



Silvia Bergelt

Möglichkeiten der Standardisierung im Offsetdruck

Ein Vergleich der zertifizierbaren Standardisierungsmöglichkeiten
ProzessStandard Offset der Forschungsgesellschaft Druck e.V.
(Fogra) und Eurostandard der Firma System Brunner mit besonderer
Betrachtung des Offsetdruckes und dessen Qualitätskriterien

Bachelorarbeit

Hochschule Mittweida – University of Applied Science (FH)

Mittweida 2010



Silvia Bergelt

Möglichkeiten der Standardisierung im Offsetdruck

Ein Vergleich der zertifizierbaren Standardisierungsmöglichkeiten ProzessStandard Offset der Forschungsgesellschaft Druck e.V. (Fogra) und Eurostandard der Firma System Brunner mit besonderer Betrachtung des Offsetdruckes und dessen Qualitätskriterien.

eingereicht als Bachelorarbeit

Hochschule Mittweida – University of Applied Science (FH)

Erstprüfer: Prof. Dr. phil. Ludwig Hilmer

Zweitprüfer: Dipl.-Ing. Thomas Schubert (FH) MSc.

Bibliographische Beschreibung und Referat

Silvia Bergelt:

Möglichkeiten der Standardisierung im Offsetdruck - Ein Vergleich der zertifizierbaren Standardisierungsmöglichkeiten ProzessStandard Offset der Forschungsgesellschaft Druck e.V. (Fogra) und Eurostandard der Firma System Brunner mit besonderer Betrachtung des Offsetdruckes und dessen Qualitätskriterien.

Mittweida, Hochschule Mittweida (FH),

Fakultät Medien, Bachelorarbeit

2006

Die Bachelor-Arbeit beschäftigt sich mit den Standardisierungsmöglichkeiten, die sich dem Anwender im Offset-Druckbereich bieten. Betrachtet werden vorrangig die Standardisierungsorganisationen Fogra und System Brunner wobei das Hauptaugenmerk auf den Vor- und Nachteilen bei deren Standardisierungsvarianten liegt. Ziel ist es, unterschiedlichen Produkten, unter Betrachtung der Qualitätskriterien, eine spezifische Standardisierung zuzuordnen.

Anhand der Betrachtung wird die Wichtigkeit der Standardisierung im Bereich Offsetdruck deutlich und nachvollziehbar. Speziell in Zeiten der Globalisierung, die sich auch im Bereich Druckproduktion immer deutlicher abzeichnet (Internetdruckereien mit einem europaweiten Kundenkreis) ist die verbindliche Standardisierung von großer Bedeutung.

Der Vergleich der Forschungsorganisationen gibt wieder, welches Wissen sich über viele Jahre angesammelt hat, belegt wurde und wie es spezifisch eingesetzt und angewendet werden kann.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	VIII
1 Einleitung.....	1
2 Was ist Standardisierung.....	3
2.1 Wozu ist Standardisierung im Offsetdruck notwendig?.....	5
2.2 Welche Größen beeinflussen die Standardisierung?.....	8
2.3 Prüfmethoden der Standardisierung.....	12
2.4 Farbmessung.....	14
2.4.1 Spektralfotometer.....	16
2.4.2 Polarisationsfilter.....	17
2.5 Farbdichte.....	17
2.6 Graubalance.....	18
2.7 Tonwertzunahme.....	19
2.8 Geschichte der Standardisierung.....	21
3 Anwendung der Standardisierung im Workflow einer Druckerei...23	
3.1 Vorbereitung für die Einführung der Standardisierung im Offsetdruck.....	24
3.1.1 Allgemein.....	25
3.1.2 Druckplattenkopie.....	26
3.1.2.1 Computer to Film	26
3.1.2.2 Computer to Plate.....	28
3.1.2.3 Computer to Press.....	28
3.1.3 Offsetdruck.....	29
3.2 Arbeitsaufwand.....	31
3.3 Praxis.....	31
3.4 Vorteile durch Standardisierung.....	32
4 Gesellschaften/Organisationen für die Festlegung von Normen im Offsetdruck.....	34
4.1 Fogra - Forschungsgesellschaft Druck e.V.....	34
4.1.1 Geschichte der Fogra in Bezug auf die Standardisierung im Offsetdruck.....	35
4.1.2 ProzessStandard Offset und ISO 12647.....	36
4.1.3 Zertifizierung	38
4.1.4 Zertifizierung in der Praxis.....	39
4.1.5 Produkte der Fogra für den Offsetdruck.....	41

4.1.5.1 Messelemente.....	41
4.1.5.1.1 Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0.....	42
Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil.....	43
4.1.5.1.2 Ugra-Offset-Testkeil 1982.....	45
4.1.5.1.3 Ugra/Fogra Digital-Druckkontrollstreifen.....	45
4.1.5.1.4 Sonstige.....	47
4.1.5.2 Messinstrumente.....	47
4.1.5.3 Schulungen.....	48
4.1.6 Anwendung.....	48
4.1.7 Kooperationen.....	49
4.1.8 Forschung.....	49
4.2 Bundesverband Druck und Medien	50
4.3 Ugra-Verein zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen in der Grafischen Industrie.....	51
4.3.1 Geschichte und Forschung.....	51
4.3.2 Anwendung.....	52
4.4 System Brunner.....	52
4.4.1 Geschichte.....	52
4.4.2 System Brunner Certified.....	53
4.4.3 Produkte.....	54
4.4.3.1 Kontrollstreifen.....	55
4.4.3.2 Eurostandard*/Globalstandard*	59
4.4.4 Anwendungsbereiche.....	60
4.4.5 Kooperationen.....	61
5 Vergleichsbetrachtung Fogra/BVDM und System Brunner.....	61
5.1 Gegenüberstellung der beiden Methoden.....	63
5.1.1 Vor- und Nachteile.....	73
5.1.2 Reproduzierbarkeit in der Realität.....	74
5.2 Anwendungsbereiche.....	75
5.2.1 Auflagendruck.....	75
5.2.2 Qualität.....	77
6 Fazit.....	83
6.1 Vorteile für den Anwender System Brunner/ Eurostandard*..	84
6.2 Vorteile für den Anwender Fogra/PSO.....	84
6.3 Blick in die Zukunft.....	85
7 Literatur- und Quellenverzeichnis.....	IX

Bücher.....	IX
Forschungsberichte.....	IX
Schulungsdokumentation.....	IX
PDF-Dateien.....	IX
Internet.....	XI
Abkürzungsverzeichnis und Glossar	XIII
Anlagen.....	XX
Anlage 1.....	XXI
Anlage 2.....	XXIII
Anlage 3	XXV
Anlage 4.....	XXVII
Anlage 5.....	XXVIII
8 Selbständigkeitserklärung.....	XXIX

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Mikrolinienanzeige.....	27
Abb. 2: Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0.....	41
Abb. 3: Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil.....	43
Abb. 4: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, VRS-Felder.....	43
Abb. 5: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Auflösungsfeld.....	43
Abb. 6: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Informationsfeld.....	43
Abb. 7: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, geometrisches Dialogfenster.....	43
Abb. 8: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Schachbrettfenster.....	43
Abb. 9: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Rasterkeil	43
Abb. 10: Ugra-Offset-Testkeil.....	44
Abb. 11: Ausschnitt Ugra/Fogra Digital-Druckkontrollstreifen.....	45
Abb. 12: Proof Zebrastrip* v1.0-A.....	54
Abb. 13: Proof Zebrastrip* v1.0-B.....	54
Abb. 14: Proof Zebrastrip* v1.0-C.....	54
Abb. 15: Isokonturen*Diagramm: Gegenüberstellung der Plattenkopie (untere Kurve) und dem Offsetdruck (obere Kurve).....	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tonwertschwankungen während Auflagendruck	75
--	----

1 Einleitung

Standardisierung ist aus dem Bereich der deutschen und der internationalen Drucktechnik nicht mehr wegzudenken. Nur wenige Druckerzeuger in Deutschland arbeiten noch ohne Standardisierung.

Die nachfolgende Arbeit soll dem Leser einen Überblick über die Möglichkeiten der Standardisierung im Offsetdruck sowie ansatzweise der Vorstufe geben.

Ein Überblick über die Arbeitsweisen, die Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Komponenten und Arbeitsschritte, die Historie und die Erfahrungen der Forschungsgruppen sind Hauptinhalt.

Die Angaben sollen Entscheidungsträgern in Druckunternehmen, Anwendern und anderem Fachpublikum erleichtern, eine spezifische Auswahl einer zu realisierenden Standardisierung speziell für ihr Unternehmen bzw. ihre Offsetdruckproduktion zu finden und anzuwenden. Hierbei unterscheidet die Autorin zwischen einer sehr hohen Qualität (High-Quality), einem mittleren Qualitätsbereich (Middle Quality) und einem Bereich, in dem die Qualität eine nur untergeordnete Rolle spielt (Less-Quality)

Beispiele für Qualitätszuordnungen im Offsetdruck sind im High-Quality-Bereich Bildbände, Kunstdrucke etc., im Middle-Quality-Bereich sind dies Akzidenzdrucksachen, also Visitenkarten, Prospekte etc. und im Less-Quality-Bereich sind Bedienanleitungen zu nennen. Hierbei müssen auch die weniger anspruchsvollen Druckprodukte immer höheren Anforderungen gerecht werden.

Die Arbeit versucht, Informationen zu vermitteln und Vergleiche anzustellen. Momentan ist dies nur über eine intensive, zeitaufwendige Recherche möglich, da die betrachteten Forschungsgruppen¹ nur

¹ Fogra bzw. System Brunner

einzelne veröffentlichte Literaturbeiträge, Handouts, Lehr- bzw. Schulungsunterlagen und PDF-Dateien präsentiert, die zumeist eigene Forschungsergebnisse behandelt. Vergleiche und Übersichten, bzw. die Behandlung der Vor- und Nachteile finden nicht statt. Diese Übersicht soll dazu beitragen, über Vor- und Nachteile abzuwägen, einen schnellen und umfassenden Überblick zu geben und eine Erleichterung bei der Findung einer produktionsspezifischen Standardisierungsmöglichkeit bieten.

Auf sogenannte Hausstandards² wird nur am Rande der Arbeit eingegangen, ebenso unmaßgeblich behandelt wird die übergreifende Standardisierung in den verschiedenen anderen Druckverfahren (Flexodruck, Tiefdruck etc.).

Beginnend im ersten Kapitel *Was ist Standardisierung* mit der allgemeinen Beschreibung, was Standardisierung bedeutet, wann und wie sie angewendet wird und wozu sie notwendig ist, über das zweite Kapitel *Anwendung der Standardisierung im Workflow einer Druckerei*, welches sich mit Theorie und Praxis der Standardisierung beschäftigt, wird in das Thema eingeführt. Im dritten Kapitel *Gesellschaften/Organisationen für die Festlegung von Normen im Offsetdruck* werden die bekanntesten Organisationen, deren Forschungsergebnisse, Produkte, Geschichte und Kooperationen beschrieben. Das vierte Kapitel *Vergleichsbetrachtung Fogra/BVDM und System Brunner* beinhaltet eine umfassende Gegenüberstellung dieser beiden Forschungsgruppen, ihren verschiedenen Methoden, Anwendungsbereichen und ihren Abhängigkeiten. Das fünfte Kapitel *Fazit* zeigt unterschiedliche Erkenntnisse der PSO-Anwender und der Eurostandard-Anwender auf und wirft einen Blick in die Zukunft der Standardisierungsanwendung im Bereich Offsetdruck sowie dem gesamten Druckprozess.

² Standard, der nur von einer Druckerei für eigene Bedürfnisse erstellt wurde und mit dem auch ausschließlich diese Druckerei arbeitet

2 Was ist Standardisierung

Standardisierung bedeutet Vereinheitlichung von Arbeitsschritten, Maßen, Verfahren usw. Sie ist ein normierter, typisierter Arbeitsablauf, mit dem Ziel der Kostensenkung, der Vereinfachung von Arbeitsschritten, der Beschleunigung betrieblicher Abläufe. Standardisierung in der Offsetdrucktechnik bezeichnet die Vereinheitlichung der Produktion nach einer verbindlichen Richtlinie.³

Bevor die Standardisierung im Druck eingeführt wurde, war es üblich, „nach Sicht“ zu drucken beziehungsweise erfolgte die Abnahme des Druckes vom Kunden oder vom Druckermeister oder dem Chef der Druckerei. Beim Drucken „nach Sicht“ hatte der Drucker ein, oftmals veraltetes, farbverblasstes, Druckmuster, dem er sich durch Einstellen der Zoneneschrauben oder Farbzoneneschiebern und der damit verbundenen partiellen Reduzierung oder Zunahme der Farbschichtdicke auf dem Druckbild allenfalls annähern konnte. Sonderfarben wurden mit Hilfe eines Farbfächers, der vom Farbhersteller mitgeliefert wurde, angeglichen. Beim Kundenabdruck stand der Kunde gemeinsam mit dem Drucker während der Produktion an der Maschine und veranlasste den Auflagendruck, wenn ihn das Ergebnis zufriedenstellte.⁴ Diese Art der Absicherung bei großen Druckaufträgen, die zum Teil über mehrere Tage oder mehrere Schichten gedruckt werden mussten, war gegenüber dem Kunden zeitaufwendig und in Druckereien im Mehrschichtbetrieb kaum zu realisieren.⁵

Zunehmende Auslagerung von Arbeitsschritten,⁶ deren Wegfall bzw. die Eingliederung in eine andere Abteilung des Druckunternehmens,

³ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 0-1 ff.

⁴ Wipperfürth, Frank: Standardisiert Drucken, 2005

⁵ Erfahrungswerte der Autorin während ihrer dreijährigen Berufsausbildung zur Offsetdruckerin von 09/1997 bis 09/2000 in der Fa. Druckspecht Offsetdruck und Service GmbH, Langenstriegis

⁶ externe Druckvorstufe, Weiterverarbeitung

Vergrößerung und Auslagerungen von Firmenteilen, also der zunehmenden Globalisierung, erschwerten diese Arbeitsweise zusätzlich oder machten sie unmöglich. Die Kommunikation zwischen den Abteilungen wurde problematisch.

Nahezu jedes Unternehmen repräsentiert sich durch gedruckte Werbung. Unterschiedliche Betriebsteile von Unternehmen, die über das gesamte Land, Europa oder der ganzen Welt verteilt liegen (Bsp. Nokia, BMW usw.) benötigen für die Erhaltung ihres Images vergleichbar gedruckte Werbung, egal ob diese in Druckerei A oder Druckerei B produziert werden.

Ein hohes Qualitätsniveau sowie die Garantie beides für jeden Druck- und Folgedruckauftrag, beliebig oft, orts- und zeitunabhängig, anzubieten, ist das Ziel nahezu jeder Druckerei. Die Standardisierung beschreibt das Arbeiten nach sinnvollen Regeln und Normen in allen Prozessschritten eines Druckunternehmens. Die besondere Wichtigkeit in der Druckindustrie ist bedingt durch die verschiedenen Betriebe bzw. Abteilungen, die ein Druckprodukt vom Kundenauftrag bis zum auslieferbaren Druck durchläuft.

Standardisierung im Druck bedeutet, dass alle relevanten Produktionsstufen im Ablauf eines Kundenauftrages vom Druckunternehmen sicher beherrscht werden und nach einer einheitlichen Norm ablaufen. Dazu gehört der farbliche Abgleich⁷ aller integrierten Geräte wie beispielsweise der Druckmaschine, dem Proofgerät und allen anderen am Prozess beteiligten Monitore und Rechner. Diese Abstimmung der Hardware nennt man Colormanagement.⁸

⁷ Vgl. Böhringer, Bühler, Schlaich (2006) S. 658 ff.

⁸ <http://www.laser-line.de/news/182.html> (am 15.11.2009)

http://digital-werkstatt.eu/l_375_Proofger%C3%A4t.htm (am 15.11.2009)

2.1 Wozu ist Standardisierung im Offsetdruck notwendig?

Das Ziel der Standardisierung im Druck ist die problemlose Reproduzierbarkeit von Kundenaufträgen innerhalb definierter Toleranzen - unabhängig von Druckerei, Zeit, Druckmaschine, Bedruckstoff, Druckfarbe bzw. aller anderen Komponenten. Eine Vielzahl von Einflüssen bei der Erstellung eines Druckproduktes lassen sich nicht oder nur schwer und mit hohem Kostenaufwand beeinflussen. Das jahreszeitenabhängige Klima und die daraus folgenden Temperaturschwankungen und Luftfeuchtigkeitsveränderungen im Drucksaal sind nach wie vor die stärksten Wirkfaktoren auf Druck, Farbe und Papier, also den grundlegenden Faktoren im Druck. Zwar ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Produktionssaal mit *Umkehrosmoseanlagen* und Klimaanlage konstant zu halten,⁹ jedoch gelingt dies nur in begrenztem Maße, da eine Druckerei kein geschlossenes System darstellt. Weiterhin lassen sich organisatorische und lagertechnische Missstände nicht ohne Weiteres lösen, sei es die Lagerung des Bedruckstoffes, der Farbe oder anderer Druckhilfsmittel in zum Teil externen Räumen, die klimatechnisch nicht angepasst sind oder nicht den Empfehlungen entsprechen. Papier, je nach Art, Naturpapier durch die Nichtversiegelung der Oberfläche mehr, gestrichene Papier weniger, nimmt Feuchtigkeit auf. Das führt zu Problemen im Bogenlauf. Ein sicherer Bogenlauf ist Grundbedingung für einen stabilen Farbauftrag während der Auftragsproduktion. Farbe verändert durch Temperatureinflüsse ihre Rheologie, was sich ebenfalls im Druckprozess auswirkt. Der Farbauftrag unter sonst gleichen Bedingungen ist bei höherviskoser (pastöser) Farbe geringer und bei niedrigviskoser (dünn-

⁹ Giesel, Dominic: Standardisiertes Wasser macht Drucker glücklich, 04/ 2007

flüssiger) Farbe dementsprechend höher.¹⁰ Einen weiteren Stellenwert hat unter Umständen die Druckmaschinenausstattung. Auch hier besteht die Möglichkeit der Veränderung des Fließverhaltens der Farbe. Bei fortwährendem Druck in hoher Geschwindigkeit über einen langen Zeitraum ändert die Farbe, bedingt durch die Erwärmung der Druckmaschine, ebenfalls ihr Fließverhalten. Die Druckfarbe wird niedrigviskos und damit erhöht sich der Farbauftrag auf den Bogen. Hierfür bieten Maschinenhersteller Farbwerktemperierungen an, die jedoch als Grundausstattung bei Neukauf ebenso als Nachrüstung an eine ältere oder bereits vorhandene Maschine sehr kostenintensiv sind.¹¹ Motivation und Ausbildung des Personals sind bedeutende Einflussfaktoren. Oft arbeitet das Maschinenpersonal mit Maschinenjustierungen und ungeeigneten Zusatzmitteln, die aufgrund von Unwissenheit bzw. Mehraufwand für den Bediener nicht verändert oder beeinflusst werden und somit Probleme im Druck hervorrufen.

Die Standardisierung soll dazu dienen, trotz dieser Faktoren, die nicht oder nur gering veränderlich sind, die Größen, die beeinflussbar sind, zu bearbeiten und damit Druckergebnisse beliebig oft und vergleichbar zu produzieren und zu bewerten, also den Sinn der Standardisierung zu erfüllen.

Notwendig dazu ist, die Anzahl von *Druckkennlinien*, die für jedes Papier, unterschiedliche Farbe usw. erstellt werden, auf einige wenige Standardkennlinien zu reduzieren, mit dem Ziel der effektiven Arbeit. Grundlage sind die verschiedenen Papiersorten, verschiedene Farben und möglicherweise verschiedene Maschineneinstellungen.¹² Die Kennlinien besitzen anerkannte, in Normen festgelegte Toleranzbereiche, an die sich jedes standardisierte Druckunternehmen halten

¹⁰ Vgl. Böhringer, Bühler, Schlaich (2006) S. 637

¹¹ Übergabeprotokolle div. Druckmaschinen während Berufsausübung/Montageeinsätze in der Fa. Koenig und Bauer AG

¹² Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 0-1 f.

sollte.

Die Farbschwankungen bei Prüfdruck, Andruck und Auflagendruck sollen so gering wie möglich gehalten werden, um dem Auftraggeber im Vorfeld eine verbindliche Vorschau, z. B. in Form eines Proofs, seinen Auftrages zu präsentieren.

Vorhersehbare Ergebnisse und vergleichbare Qualität sind notwendig und werden durch die Standardisierung möglich gemacht. Vergleichbare Qualität im Sinne von Corporate Design und öffentlichkeitswirksame Präsentation des eigenen Unternehmens oder des in Auftrag gegebenen Produktes wird zunehmend wichtig um eine Unternehmen oder eine Marke auf dem Markt zu etablieren. Firmen präsentieren sich auf verschiedenen Ebenen. Drucksachen, verfahrensunabhängig erzeugt, sind eine davon und werden auf unterschiedlichste Art und Weise hergestellt. Auch unterschiedliche Druckverfahren sollten in einem gewissen Rahmen miteinander vergleichbar sein. Ein Logo auf einem Briefkopf oder einer Visitenkarte soll vom Farbeindruck möglichst ähnlich aussehen wie das gleiche Logo auf der Verpackung, in einer Zeitungsanzeige, auf unterschiedlichen Werbeatikeln (Feuerzeug, Memory-Stick etc.) oder Plakaten. Jedes dieser Produkte wird mit verschiedenen Verfahren gedruckt, sie sollten aber im Idealfall optisch identisch sein.

Vorteile der Standardisierung sind die jederzeit problemlose, bewertbare und vergleichbare Reproduktion von Druckaufträgen und in beliebiger Auflagenhöhe, die vom Endkunden nachvollziehbar ist. Eine geringere Toleranz im Druck und somit ein qualitativ hochwertigeres Druckergebnis muss weiterhin an erster Stelle genannt werden. Die geringere Abstimmzeiten beim Einrichten der Farbe an der Druckmaschine, sowie die vergleichsweise niedrigen Produktionszeiten und -kosten sind für das Druckunternehmen von hoher Priorität. Weiterhin ist die unproblematischer Produktion von *Sammelformen* zu nen-

nen sowie das, mit der Einführung der Standardisierung geschulte, spezialisierte und hochqualifizierte Personal. Daraus resultiert eine einheitliche und damit für jeden Mitarbeiter verständliche Sprache zwischen den einzelnen Abteilungen und Betrieben. Zuletzt sind die Weiterentwicklung und der Ausbau des bisherigen Standards auf ein immer höheres Niveau und damit die Zukunftsorientierung des Unternehmens und des Standards zu nennen.¹³

Folge, der mit der Standardisierung gegebenen Zukunftsorientierungen, ist die Möglichkeit, eine höhere Produktionssicherheit zu erzielen, da der Ablauf annähernd reibungslos funktioniert kann. Nach Einarbeitung in die Standardisierung fallen weniger Kosten für Material und Zeit an. Selbst der Angestellte profitiert durch seinen hohen Wissensstand, der aufgrund der zusammenhängenden Arbeitsschritte abteilungsübergreifend ist. Dies bietet ihm möglicherweise hinsichtlich seiner Qualifikation eine höhere Arbeitsplatzsicherheit.

Kunden mit Druckprodukten im hohen Qualitätssegment finden die Möglichkeit der zufriedenstellenden Realisierung ihrer Vorstellungen und Aufträge ohne vorherige Versuchsreihen oder Alternativlösungen, um ein gewünschtes Produkt zu erstellen.

2.2 Welche Größen beeinflussen die Standardisierung?

Der Bedruckstoff ist eine der wichtigsten Einflussgrößen, die den Druck bestimmen. Nicht nur die Vielzahl der unterschiedlichen Papieroberflächen, der Rauigkeiten, des Glanzes, auch die differenten Grammaturen haben optisch und messtechnisch Einfluss auf den Druck. Ständige Weiterentwicklung des Bedruckstoffes, die Zugabe von *optischen Aufhellern* oder anderen Hilfsstoffen¹⁴ aber auch Ein-

¹³ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 0-1 f.

¹⁴ Kaolin, Kreide, Bleichmittel, Farbstoffe

sparmaßnahmen, werden auch in Zukunft die optische und messtechnische Wirkung der Farbe auf den jeweiligen Bedruckstoff beeinflussen. Momentan wird vom Endkunden die Zugabe von optischen Aufhellern forciert, was allerdings die Übereinstimmung des Auflagedruckes mit dem Proof erheblich erschwert.¹⁵ Papier wird in die fünf folgenden Papiertypen für den Offsetdruck unterteilt:¹⁶

- Papiertyp 1 glänzend gestrichen, weiß, holzfrei, 115 g/m²
- Papiertyp 2 matt gestrichen, weiß, holzfrei, 115g/m²
- Papiertyp 3 glänzend gestrichen, *LWC*, 65 g/m²
- Papiertyp 4 ungestrichen, weiß, Offset, 115 g/m²
- Papiertyp 5 ungestrichen, gelblich, Offset, 115 g/m²

Für den Zeitungsdruck wird noch einen sechster Papiertyp auf speziellem Zeitungsdruckpapier unterschieden. Alle anderen Papierarten werden je nach Glanz und Farbe diesen fünf Typen zugeordnet und nach der entsprechenden Prozesskontrollnorm bewertet.¹⁷ Für die verschiedenen Papiersorten wurden Druckkennlinien unter Einbeziehung des Tonwertes bzw. der Tonwertzunahme im Druck, in Abhängigkeit vom Tonwert auf dem Film bzw. auf dem Datensatz, erstellt. Die Oberflächenbeschaffenheit spielt bei der Unterscheidung der Bedruckstoffe eine wesentliche Rolle, Grammaturunterschiede hingegen werden bei der momentan angewendeten Standardisierung nur oberflächlich betrachtet, obwohl diese den optischen Farbeindruck und auch die densitometrische Messung beeinflussen.

Erfahrungsgemäß arbeitet man in Druckbetrieben mit zwei bzw. drei Druckkennlinien. Da sich glänzend und matt gestrichene Papiere nur sehr gering unterscheiden, wird häufig für diese beiden Papiere eine

¹⁵ .Kraushaar/Geßner: Farbmanagement für Drucke auf aufgehellten Papieren, 2006

¹⁶ Seidel, Jürgen: Standardisierung im Druckprozess, 09/2009

¹⁷ Analog Fußnote ¹⁴

identische Kennlinie verwendet. Angepasst und korrigiert werden sollten die Kennlinien immer dann, wenn der Farbhersteller gewechselt wurde, der Druckplattentyp oder wenn der Farbwalzenstuhl erneuert bzw. justiert wurde, also dann, wenn etwas Gravierendes verändert wird. Oftmals unterscheiden sich, bei Veränderung einer Komponente die Tonwerte nur gering, so dass mit den vorhandenen Kurven gearbeitet werden kann. Aufwand und Nutzen müssen auf Grund der teuren Druckproduktion immer ins Verhältnis gesetzt werden.

Für Spezialpapiere, beispielsweise synthetische Papiere wie Tyvek oder Pretex¹⁸, Strathmore Elements oder Rives Design/Reflections¹⁹, Canevas und Cromático²⁰, legt jede Druckerei oftmals Hausstandards an, die zusammen mit dem Kunden abgestimmt und entsprechend gedruckt werden.

Durch den Bedruckstoff werden folgende Eigenschaften, für die Standardisierung wichtig, festgelegt. Einerseits sind das der Punktzuwachs (Tonwertzunahme), der reproduzierbare Farbumfang, weiterhin die Farbe des Bedruckstoffes (Papierweiß) an den nicht bedruckten Stellen sowie die *Opazität* des Bedruckstoffes andererseits.²¹

Optimal für einen Abgleich zwischen Proof bzw. Andruck und Auflagedruck ist der gleiche Bedruckstoff, bzw. müssen die Eigenschaften der Bedruckstoffe so weit wie möglich übereinstimmen.

Bilddaten können ohne nennenswerte Verluste für unterschiedliche Bedruckstoffe als Druckkennlinien umgerechnet werden, wobei allerdings der Farbumfang gleich sein muss. Andernfalls können sich der Kontrast und die Farbe des Bildes ändern.

Der Farbumfang nimmt mit der Rauigkeit des Bedruckstoffes ab. Das ist bedingt, durch die erhöhte Unebenheit, die mehr Glanzlichter

¹⁸ Spezialpapiere „6“, Fa. Schneidersöhne

¹⁹ Specials 5 „7“, Fa. Schneidersöhne

²⁰ Specials 2 „8“, Fa. Schneidersöhne

²¹ Vgl. Teschner (1997) 14/62 ff.

in das menschliche Auge spiegelt. Dies bewirkt einen Rückgang der Buntheit, was eine Kontrastverringern und eine Farbaufhellung als Ursache hat.²²

Eine der Haupteinflussgrößen ist das Farbannahmeverhalten, welches mit der Farbreihenfolge in Zusammenhang steht. Es entsteht ein Unterschied, ob eine Farbe auf eine bereits getrocknete Farbe oder *nass-in-nass* übereinander gedruckt wird, ob sie auf weißem oder auf farbigem Bedruckstoff oder in welcher Farbreihenfolge sie übereinander gedruckt werden. Wenn das Farbannahmeverhältnis gestört ist, ist der gewünschte Farbton nicht erreichbar, der Farbumfang verkleinert sich und einige Nuancen können nicht mehr wiedergegeben werden. Selbst bei gleicher Einfärbung und gleicher Farbschichtdicke auf dem Bedruckstoff wird die jeweils zweite Farbe nicht vollständig angenommen. Weiterhin erscheint die als letzte gedruckte Farbe unruhiger²³ auf dem Bedruckstoff.

Unter Umständen wird ein in violetter Farbton durch den Zusammendruck von Cyan und Magenta mit der Farbreihenfolge Magenta – Cyan als rötliches Violett erscheinen und mit der Reihenfolge von Cyan – Magenta wirkt das Violett bläulich.

Die unter anderem in Punkt 1.2 beschriebenen, nicht zu beeinflussenden Größen (Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Papier) werden im Druckprozess berücksichtigt aber nicht ausgewertet. Falsch ist es zu sagen, dass bei der Standardisierung jeder Einfluss einer Norm entspricht. Das ist im ständig, dem Wechsel unterzogenen Druckprozess nicht möglich. Wichtig ist, Einflüsse zu kennen, zu beurteilen und gegebenenfalls einen Rückschluss daraus zu ziehen, um auf die Produktion im Idealfall sofort einzuwirken. Die Dokumentation dieser Einflüsse spielt eine wichtige Rolle für die Zukunft der Standardisierung, deren Ziel es ist, basierend auf Erfahrungswerten die Standar-

²² Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 2-1

²³ optisch als wolkig empfunden

disierung weiter auszubauen.

2.3 Prüfmethoden der Standardisierung

Farbe ist ein Sinneseindruck und kann nur in Verbindung mit Licht wahrgenommen werden. In lasierende Farbe dringt Licht ein und trifft auf Pigmente, die einen Teil der Wellenlänge absorbieren. Wie groß der Teil der Wellenlänge ist, wird von der *Pigmentkonzentration in der Farbe* und der jeweiligen Farbschichtdicke bestimmt. Das Licht erreicht den Bedruckstoff und wird remittiert. Der Teil des Lichts, der nicht von der Farbe absorbiert wird, wird vom Betrachter wahrgenommen und beschreibt die Farbsättigung. Beispielsweise absorbiert eine dicke Farbschicht viel Licht, aber nur wenig Licht wird diffus reflektiert und ein dunkler Farbton ist zu sehen. Eine dünne Schicht absorbiert wenig Licht aber es wird viel diffus reflektiert, ein hellerer Farbton wird sichtbar.²⁴

Die Volltondichten der einzelnen Farben, zugeordnet zu den fünf Papierklassen, sind nicht mehr Bestandteil des derzeitigen Standards²⁵ sondern die Bestimmung der Färbung nach DIN ISO 12647-2 mit folgenden Messbedingungen: D50, 2°, Geometrie 0/45 -45/0, schwarzer Unterlagebogen, kein Polfilter, CIEL*a*b*.²⁶

Als messtechnische Prüfmethoden zur Beurteilung muss die Farbmessung und die Densitometrie genannt werden.²⁷

Densitometer

Densitometer werden zur Kontrolle der Farbschichtdicke oder der Tonwertzunahme herangezogen. Es sind Tonwerte aber keine Farbtöne messbar. Die Messung von Cyan, Magenta, Yellow und

²⁴ Vgl. Teschner (1997) 12/10

²⁵ Seidel, Jürgen: Standardisierung im Druckprozess, 09/2009

²⁶ Siehe Kapitel 1.5 „Farbmessung“

²⁷ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.1-1 ff.

Schwarz, also der Primärfarben, werden nach ISO 16536-1 und ISO 16536-2, der „Norm für Drucktechnik - Anwendung der Auflicht-Densitometrie und der Farbmessung in der messtechnischen Prozesskontrolle“²⁸, gemessen und ausgewertet. Bezugsfläche dafür ist das jeweilige zu bedruckende Papier, dessen Farbdichte nach der erforderlichen Papierweißmessung „NULL“ entspricht. Nach Möglichkeit sollte der Druckbogen auf einer mattschwarzen Unterlage liegend gemessen werden, um Einflüsse durch eine evtl. auf der Rückseite gedruckten Fläche oder das Durchscheinen des vorhergehenden Bogens auszuschalten. Hierbei spielt die Grammatur und die Opazität eine Rolle.²⁹ Densitometer sollten regelmäßig nach Herstellervorgaben und deren Vorlagen geeicht werden. Gemessene Farbe wird oft nicht als gleich empfunden. Das liegt daran, dass das Densitometer die Messung der Schichtdicke vollzieht. Für einen gleichen Farbeindruck, also dem menschlichen Empfinden (dunkelgrün, blassblau, warmes/kaltes Rot) nutzt man die Farbmessung.

Für die Messung der Gleichmäßigkeit der Schicht und der Tonwertmessung im Druck ist das Densitometer die einzige Möglichkeit der genauen Ermittlung vergleichbarer Größen. Sie ist keine Farbmessung.

Auflicht-Densitometer

Im sichtbaren Spektralbereich von 380 nm bis 700 nm³⁰ arbeitet das Auflicht-Densitometer nach dem Prinzip von Lichtmessgeräten (Fotometer). In der Druckproduktion werden vorrangig Auflicht-Densitometer verwendet, um Druckbogen auszumessen.

Im Druck wird mit einer festgelegten Beleuchtungsart das von der

²⁸ <http://www.beuth.de/langanzeig/BS+ISO+13656/34478797.html> (am 02.11.2009)

²⁹ Siehe Kapitel 1.3 „Welche Größen beeinflussen die Standardisierung“

³⁰ Vgl. Teschner (1997) 12/7

Messstelle reflektierte Licht ausgewertet, jedoch nur in folgenden drei Spektralbereichen 430 nm, 540 nm und 620 nm. Sie werden zur Beurteilung der Farbschichtdicke der gedruckten Primärfarben eingesetzt, also zur Messung der Reflektion bei undurchsichtigen Bedruckstoffen, wie z.B. Papier. Auflicht-Densitometer sind für die Druckfarbe mit komplementären Farbfiltern ausgestattet, um die Buntfarben separat zu messen. Rasterdichte, Volltondichte, Punktzuwachs, *Trapping* im Zweifarben-Übereinanderdruck im Vollton und im dreifarbigem Mittel- und Tiefentonefeld, Farbbalance im dreifarbigem Übereinanderdruck ebenfalls im Mittel- und Tiefentonefeld und die Farborte³¹ der drei Primärfarben werden mit dem Densitometer im Druck gemessen.

Durchlicht-Densitometer

Tonwerte auf Filmen werden mit einem Durchlicht-Densitometer gemessen und vorrangig in der Druckvorstufe angewendet. Es wertet die Lichtmenge aus, die durch eine bestimmte Schicht absorbiert wird, es werden also durchsichtige Vorlagen gemessen.

2.4 Farbmessung

Bei der Farbmessung wird der Ort einer Farbe bestimmt. Dazu benötigt man die drei Farbmaßzahlen Helligkeit, Buntheit und den Buntton, welche im dreidimensionalen Farbraumnamens CIE L*a*b* mit den drei jeweiligen Koordinaten:

$L^* \triangleq$ Helligkeit einer Farbe

$a^* \triangleq$ Buntheit einer Farbe; Position auf der Rot-Grün-Achse

$b^* \triangleq$ Position auf der Gelb-Blau-Achse

³¹ Siehe Kapitel 1.5 „Farbmessung“

dargestellt werden können.³² Der Grad der Farbigkeit, im Vergleich zu Grau mit der gleichen Helligkeit, gibt die Buntheit an. Der Buntton beschreibt das sogenannte Farbempfinden. Es wird ein Farbabstand definiert, der annähernd dem optisch wahrgenommenen Farbdifferenzen entspricht. Berechnet wird der Farbabstand mit folgender Formel:³³

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

Die Farbmessung unterliegt bestimmten Anforderungen, die zu berücksichtigen sind.

Diese Anforderungen sind durch die deutsche Norm DIN ISO 13655 „Graphische Technik - Spektrale Messung und farbmetrische Berechnung für graphische Objekte“³⁴ festgelegt mit folgenden Bedingungen:³⁵

- *Messgeometrie* 0/45 oder 45/0
- *Lichtart* D50 (Tageslicht mit der thermodynamischen Temperatur 5000K)
- *CIEL*a*b*-Farbsystem* (mit drei Maßzahlen L*,a*,b*)
- *mattschwarze Unterlage* unter dem zu messenden Druckbogen
- *keine Polarisation*
- *Errechnung Farbabstand* gemäß CIEL*a*b*-Formel
- *Farbmessstechnischer Normalbeobachter für 2°*

Vor der Messung sind am jeweiligen Gerät diese Einstellungen vorzunehmen, die Parameter einzustellen und das Gerät zu eichen (Weißstandard des Herstellers) und vor der Messung auf Papierweiß

³² Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.2-1

³³ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.2-3

³⁴ <http://www.beuth.de/langanzeige/DIN+ISO+13655/24285894.html> (am 12.11.2009)

³⁵ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.1-4

zu nullen.

Durch Messen und Einsetzen der Werte in die entsprechende Formel lassen sich die Unterschiede der Helligkeit, Buntheit, Buntton und des Gesamtfarbabstandes ermitteln. Die Norm DIN ISO 13655 wird derzeit überarbeitet, da besonders der schwarze Unterlagebogen, der als einheitlich in der grafischen Technik gilt, umstritten ist. Einige wichtige Regeln sollten bei der Farbmessung beachtet werden, so zum Beispiel die regelmäßige Grundeinstellung des Gerätes, alle Messungen mit dem gleichen Farbmessgerät durchzuführen, den Polarisationsfilter bei der Farbmessung auszuschalten, den reinen Schöndruck mit einer weißen Unterlage zu messen und mehrere Messungen innerhalb einer Probe durchzuführen, um einen Durchschnitt zu ermitteln.

Zusätzliche Messoptionen, z. B. Rezepturberechnung, Prüfung einer Druckfarbe bezüglich ihrer Farbe und ihrer Lasur, das Nachstellen eines Farbmusters, die Farbverschmutzung, Messungen direkt im Bild und das ICC-Farbmanagement, sind ausschließlich mit der Farbmessung möglich.³⁶

2.4.1 Spektralfotometer

Das Spektralfotometer³⁷ misst durch Beleuchtung der Messfläche im gesamten Bereich des sichtbaren Lichtes die Remissionswerte und kann somit den genauen Farbort bestimmen sowie Farbabweichungen unterschiedlicher Messpunkte ermitteln.

Der Unterschied zum Densitometer besteht darin, dass Farbmessgeräte den gesamten Bereich von infrarot bis ultraviolett auswerten

³⁶ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.2-1 ff

³⁷ auch Farbmessgerät

können. Sie sind in der Lage, die optische Erscheinung auszuwerten und damit Farbabweichungen objektiv zu beschreiben.³⁸

2.4.2 Polarisationsfilter

Polarisationsfilter machen den gemessenen Dichtewert unabhängig davon, ob der Farbauftrag frisch, also noch nass, oder bereits getrocknet ist. Weiterhin beseitigt der Polfilter den Glanzeinfluss auf das Messergebnis, da eine nasse Farboberfläche einer gedruckten Farbe mehr Licht reflektiert als eine trockene. Grund dafür ist, dass Polfilter als Lichtwellenrichter die Anteile ausschließlich einer Schwingungsrichtung (statt die in alle Richtung schwingende Lichtwellen) durchlassen. Aus diesem Grund gelangt nur wenig Licht auf den Empfänger. Die Messung mit dem Polarisationsfilter ergibt grundsätzlich einen höheren Dichtewert.

2.5 Farbdichte

Die Farbdichte ist der negative dekadische Logarithmus des Reflexionsfaktors R . Sie wird densitometrisch aus dem Remissionswert (Lichtanteil, der zurückgeworfen wird) gemessen.

Die Definitionsgleichung lautet:³⁹

$$D = -\lg R$$

Diese Bewertung entspricht der menschlichen Empfindung. Sie kann

³⁸ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.1-1

³⁹ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.1-1

bei den automatischen Regelsystemen im Druck leichter ausgeführt werden. Die logarithmische Bewertung erreicht, dass die Farbdichte mit der Farbschichtdicke etwa linear zusammenhängt. Eine Einheit für die Farbdichte gibt es nicht. Bei einer Erhöhung der Farbschichtdicke steigt die Farbdichte an, bis eine Sättigung erreicht ist. Die ausschließliche Interpretation der Volltondichte für die einzelnen Farben sind unzureichend, da Bilder im Druck aus Rastern bestehen. Und deshalb die Kontrolle des Punktzuwachses entscheidend ist. Die Verbindung von Punktzunahme und Volltondichte ist eine dynamische Größe, die der steten Veränderung des Druckprozesses unterliegt.

2.6 Graubalance

Von Graubalance⁴⁰ spricht man, wenn aus den drei Primärfarben Cyan, Magenta und Yellow ein Unbuntton, also Grau, erzeugt wird, der nicht in eine Farbrichtung kippt, z.B. rötlich. Je weniger Farbkontraste in einem Bild vorhanden sind desto eher stellt das menschliche Auge Farbschwankungen fest, das heißt, je bunter das Bild, desto weniger Differenzen sind in der Farbe erkennbar. Ist das Bild aus dreifarbigem Rasterflächen aufgebaut oder bildet man vorrangig graue und braune Töne ab, werden eher Farbabweichungen festgestellt.⁴¹

Die gleichen Anteile der drei Prozessfarben Cyan, Magenta und Yellow im Zusammendruck würden zu einem braunen Farbton im Druck führen, da im Cyan bereits Anteile Magenta und Yellow vorhanden sind. Ziel ist es, einen neutralen Grauton abzubilden. Aus diesem

⁴⁰ Auch Farbbalance

⁴¹ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“
System Brunner 32/62 f.

Grund werden die Anteile Magenta und Yellow gegenüber Cyan reduziert. Dieses Verhältnis ist so gewählt, dass Fehlremission und Fehlabsorption, welche zur Verschmutzung bzw. zur Verfälschung der Farbe führen würde, weitestgehend vermindert werden. Der Anteil für einen Mittelton wird für Cyan mit 50%, für Magenta mit 41% und Yellow ebenfalls mit 41% berechnet.⁴² Cyan muss also einen deutlich höheren Gesamtanteil besitzen als die beiden Prozessfarben Magenta und Yellow. In der ISO-Norm gibt es weder einen Sollwert noch Toleranzen für die Graubalance.⁴³ Wird aber nach den ISO-gemäßen Volltonfärbungen und deren zugehörigen Zuwächsen gedruckt, stellt sich die Grau- bzw. Farbbalance automatisch ein.⁴⁴ In der Praxis ist es üblich, dass im Kontrollstreifen kein neutrales Grau entsteht (Mitteltonfeld Schwarz neben Mitteltonfeld im Zusammendruck Cyan, Magenta, Yellow für den visuellen Vergleich). Die Ursache dafür sind die unterschiedlichen Tonwertzunahmen der Prozessfarben. Bewegen diese sich gleichgesinnt in eine Richtung im Toleranzbereich, ändert sich der Farbstich nicht, sind diese jedoch gegenläufig, wird der Farbton deutlich verändert.⁴⁵

2.7 Tonwertzunahme

Tonwertzunahme bzw. -zuwachs bezeichnet jenen Effekt, dass der Tonwert im Druck gegenüber der Vorlage (Proof, digitale Bilddatei) einen höheren Farbwert erreicht, dass heißt, dunkler ist. Der Druck ist somit ebenfalls farbintensiver. Gründe für den Tonwertzuwachs sind hauptsächlich die unter Druckpressung übertragene Raster-

⁴² Vgl. Teschner 7/26 ff.

⁴³ Bestmann, Günter: Graubalance-Optimierung – Grundlagen und Anwendung, 02/2009

⁴⁴ Vgl. Homann (2007), S. 86

⁴⁵ Vgl. Fogra-Forschungsbericht Nr. 3.239

punkte vom Plattenzylinder über das Gummituch auf das Papier, wobei an der Randzone des Rasterpunktes eine Zunahme eintritt. Da die Breite der Randzone unabhängig von der Punktgröße ist, kann man sagen, dass, je grober das Raster, desto kleiner die Tonwertzunahme ist und je feiner das Raster, also mehr Punkte pro Flächeneinheit, umso höher ist die Tonwertzunahme. Das bezeichnet man als die mechanische Tonwertzunahme, die im Druckprozess entsteht.⁴⁶ Daneben gibt es die optische Tonwertzunahme, die den visuellen Flächendeckungsgrad beeinflusst. Dieser wird auch Lichtfang genannt und ist von der Papierart abhängig. Ungestrichene Papiere weisen einen höheren Lichtfang auf als gestrichene. Nicht das gesamte Licht wird remittiert sondern dringt in das Papier ein, wird eingeschlossen und der Rasterpunkt wirft einen Schatten in das Innere des Bedruckstoffes, wird aber vom Densitometer bei der Messung nicht als optische bzw. mechanische Tonwertzunahme unterschieden. Der Lichtfang entsteht sowohl bei der Messung mit dem Densitometer als auch bei der visuellen Betrachtung des Druckerzeugnisses. Bedingt ist er durch, bei der Remission unter die Rasterpunkte gelangtes und daraufhin absorbiertes, Licht. Der Flächendeckungsgrad wirkt somit höher als er tatsächlich ist.⁴⁷

Etwa 80 bis 90 Prozent der Farbabweichungen sind auf Veränderungen der Rasterpunkte zurückzuführen. Der Punktzuwachs wird beeinflusst vom Bedruckstoff und dessen Oberfläche, dem Gummituch, der Viskosität⁴⁸, dem Feuchtwasser und dessen Zusatz (Additive), der Rasterweite und dem Gesamtfarbauftrag. Weiterhin hat die Rasterform und -feinheit Einfluss, die Maschinenjustierung (Walzeneinstellung, Verhältnis zwischen Farbe und Wasser, Schieben/Dublie-

⁴⁶ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“
System Brunner 11/62

⁴⁷ Vgl. Teschner (1997) 12/21 ff.

⁴⁸ Zügigkeit und Fließgrenze der Druckfarbe

ren) und die Einstellung der Aufzugshöhe sowie der Druckpressung⁴⁹

2.8 Geschichte der Standardisierung

Die Vorteile eines hohen Qualitätsniveaus und die beliebige zeitunabhängige Reproduzierbarkeit von Druckprodukten erkannte bereits in den 70er Jahren der damalige Verband für Druck und die Fogra. Voraussetzung für die Realisierung war die 1971 veröffentlichte *Europaskala-Norm DIN 16539*. Mit deren Einführung war man der Ansicht, dass das Aussehen des Bildes durch die Festlegung der Volltonfärbung bestimmt wird. Die Folge war, dass fast ausschließlich Volltonfelder in Kontrollstreifen verwendet wurden.

Zunächst suchte man nach Möglichkeiten, einen dem Bedruckstoff angemessenen Farbauftrag zu gewährleisten. Es wurde ein an einem Verfahren zur Herstellung von Färbungsstandards geforscht.

Die Densitometrie, das heißt, die Messung der Farbdichte, machte in dieser Zeit große Fortschritte. Schmalbandfilter und Polarisationsfilter wurden in Densitometer integriert. Diese machten es möglich, einen ausgewählten Bereich des Spektrums zu transmittieren und Farbdichtewerte unabhängig von der Trocknung zu messen. Die störenden Einflüsse der Glanzlichter auf die Farbschichtdicke konnte dadurch ebenfalls beseitigt werden.

Felix Brunner, Gründer und Präsident von System Brunner, wies zuerst darauf hin, dass die *Tonwertzunahme* im *Mittelton* für den optischen Vergleich von hoher Priorität ist.

⁴⁹ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“
System Brunner 22/62

In den 80er Jahren wurde die Arbeit für die Standardisierung enorm ausgeweitet. Untersucht wurden die Verhältnisse des Rollenoffsetdrucks, der spezifischen Druckfarbe sowie der Auflagedruck in diesem Druckverfahren. Intensiv betrachtete man die Papierqualität, die Konsistenz der Druckfarbe, die Form des Rasterpunktes und den Einfluss des Gummituches auf den Druck.

Bei umfassenden Testauswertungen stellte man einen großen Unterschied zwischen den verschiedenen Tonwertbereichen der Auflage fest. Auch lagen die Schwankungen innerhalb der Druckauflage höher als im Vorfeld erwartet. Beispielsweise wies die Farbe Schwarz eine höhere Tonwertzunahme auf als Cyan, Magenta und Yellow. Aus diesen Tests ergaben sich realistischere Sollwertvorgaben und Toleranzen für die Tonwertzunahme.

Die erfolgreiche Standardisierung im Offsetdruck führte zu ähnlichen Projekten bei anderen Druckverfahren wie dem *Zeitungsdruck* oder dem *Siebdruck*, wobei Toleranzen und Sollwerte dem jeweiligen Verfahren angepasst wurden.

Mit Ausbreitung der elektronischen Revolution in der grafischen Industrie erkannte man die Wichtigkeit eines einheitlichen, internationalen Standards, um den Absatz weltweit zu gewährleisten. Das Komitee TC130 der internationalen Normungsorganisation (ISO) lebte wieder auf und bekam eine hohe Anzahl an Projektanträgen. Der Bundesverband für Druck und andere Industrieverbände unterstützte das Institut für Normung, welches das Sekretariat übernahm. „Terminologie“, „Prozesskontrolle“ und „Materialien“ wurden von den deutschen Arbeitsgruppen übernommen, „Datentausch“ und „Arbeitssicherheit“ in den USA bearbeitet.⁵⁰

⁵⁰ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 0-1 ff.

3 Anwendung der Standardisierung im Workflow einer Druckerei

Falls sich eine Druckerei entscheidet, nach standardisierten Vorgaben zu drucken, sind nahezu alle Bereiche, von der Werbeagentur bis zur Druckproduktion von einer Umstellung der Arbeitsweise betroffen. Zum Teil ist es möglich, dass Druckpersonal erstmals mit Messgeräten arbeitet. Dies erfordert das Wissen um das Prinzip, um entsprechend auf verschiedene Messergebnisse reagieren zu können. Weiterhin ist es notwendig, dass das Druckpersonal sehr gut an der jeweiligen Druckmaschine geschult ist, Walzen justieren kann und sich dem Einfluss von Druckpressung, dem Farb- bzw. Wasser-verhältnis, unterschiedlicher Gummitücher, deren *Kompressibilität* sowie ihren Einfluss auf das Druckbild und weiterer Größen bewusst ist. Diese beeinflussen das Druckergebnis und anhand logischer Schlussfolgerungen müssen diese Größen so verändert werden, dass das zum gewünschten, verbesserten Ergebnis führt.

Druckaufträge oder -produkte werden in oftmals unterschiedlichen Betrieben beziehungsweise Abteilungen, die zum Teil extern geführt werden, erstellt.

Agenturen sind meist eigenständige Betriebe, die mit der physischen Erstellung des Printproduktes weniger zu tun haben, sondern für die psychische Arbeit zuständig sind, im Genaueren ist das die Planung der Arbeitsabläufe, die Teilauftragsvergabe (Druck, Weiter-verarbeitung usw.), die Kontrolle dieser und nicht zuletzt die Kreation und Gestaltung der Druckproduktes. Im Weiteren wird in dieser Arbeit von Abteilungen einer Druckerei gesprochen.

Die Erzeugung von Bilddaten von einer Vorlage oder einem Original und die Bereinigung von Kundendaten können in der Agentur oder in

einer Vorstufenabteilung erfolgen. Texte und Bilder zusammengefügt nach einem Layout sowie die Bildbearbeitung sind weitere Aufgaben von Agentur bzw. der Vorstufe. Bereits hier ist es unerlässlich, den Papiertyp zu kennen, auf dem das Produkt später Gestalt annimmt. Druckkennlinie und Farbumfang werden durch den Papiertyp entscheidend beeinflusst und müssen bei der *Farbseparation* beachtet werden.⁵¹

Auch hier besitzt die wiederholbare Genauigkeit der Volltonfärbung und die Begrenzung der Farbschwankungen oberste Priorität.⁵²

3.1 Vorbereitung für die Einführung der Standardisierung im Offsetdruck

Um eine Standardisierung in einem Druckunternehmen einzuführen, ist die Bereitwilligkeit vorauszusetzen, die gesamte Produktion permanent messtechnisch zu überprüfen. Standardisierung ist kein vorübergehender Prozess sondern kontinuierliches Prüfen, gegebenenfalls die Einflussnahme und die Dokumentation.

Die Vorbereitungsphase um standardisiert zu drucken, kann einige Monate in Anspruch nehmen, da Materialien beschafft und zueinander abgestimmt werden müssen. Die Personalschulung und -einarbeitung kann zeitgleich stattfinden, dauert aber ebenfalls einige Zeit.

⁵¹ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 3-1

⁵² Vgl. Teschner (1997) 12/41

3.1.1 Allgemein

Vom Bundesverband Druck e.V. wurde in Zusammenarbeit mit der Fogra ein Konzept erarbeitet, welches die Standardisierung im Offsetdruck, im Bogen- und Rollenbereich beschreibt.

Ein Druckprodukt entsteht in den aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten:

- Satzherstellung
- Reproduktion
- Druckformherstellung für An- und Auflagendruck,

in der Druckvorstufe bzw. Prepress, dem

- Andruck
- Auflagendruck

in der Druckproduktion und der

- industriellen oder
- handwerklichen Buchbinderei

im Weiterverarbeitungsbetrieb bzw. der Buchbinderei oder Postpress.

In jedem Arbeitsgang der Druckvorstufe besteht die Möglichkeit, dass sich das Bildelement in der Größe verändert. Diese Veränderung bezeichnet man als Tonwertveränderung. Diese kann den Rasterpunkt vergrößern oder verkleinern. Sie werden in Kennlinien wiedergegeben, die jeweils die unterschiedlichen Bedingungen wie Papierart, Druckplatte, Plattenbelichtung, Maschinenbedingungen uvm. berücksichtigen. Das Ziel der Erstellung der Kennlinien ist nach deren Auswertung die zahlenmäßige Beschränkung dieser Druckkennlinien. Mit diesen wenigen Standardkennlinien kann effizient im Druck und in der Druckvorstufe gearbeitet werden.

Nicht die Vereinheitlichung von Materialien, sondern die gezielte Ab-

stimmung der einzelnen Komponenten aufeinander, die für den Druckprozess verwendet werden und notwendig sind, sind wichtig. Als Ergebnis wird ein hoher Erfahrungswert erreicht, mit dem sich unterschiedlichste Druckprodukte nach den gleichen Richtlinien beurteilen lassen.

3.1.2 Druckplattenkopie

Bei der Druckplattenherstellung kommen unterschiedliche Verfahren in der Praxis zur Anwendung. Unabhängig vom Plattenherstellungsverfahren werden in der Druckvorstufe Tonwertkurven hinterlegt, die, beeinflusst von Bedruckstoff, Tonwertzunahme, Farbe, Maschinentyp, im Vorfeld erstellt werden. Je nach Druckauftrag wird eine der Kurven ausgewählt, um die Tonwertzunahme zu begrenzen und während dem Druck in den Toleranzen zu halten.⁵³

3.1.2.1 Computer to Film

Bei der Plattenkopie, also der Übertragung von einem Film bzw. von einem Rechner auf eine Druckplatte, muss eine gleichmäßige Übertragung der Bildelemente gewährleistet sein. Dies ist bei CtF, also Computer to Film, der indirekten Bebilderung störanfälliger als bei der CtP-Belichtung (direkte Bebilderung). Bei einer Überbelichtung brechen die Spitzlichter weg, das bedeutet, dass das Bild überbelichtet wird (kleinste Rasterpunkte werden nicht auf die Druckplatte übertragen und drucken somit nicht). Mögliche Ursachen können der *Streufolieneinsatz* beim Belichten sein oder einfach eine zu lang ein-

⁵³ Grande, Bernd Th: Die fotografische Plattenkopie, o. J.

gestellte Belichtungszeit. Bei einer Unterbelichtung druckt das Bild zu farbintensiver.

Die Überprüfung der gegebenen Auflösung der Druckplatte erfolgt in der Positiv-Kopie über die Mikrolinienanzeige, welche bei 12 μm ideal, bei <12 μm zu spitz und bei >12 μm zu voll die jeweilige Druckplatte belichtet.⁵⁴

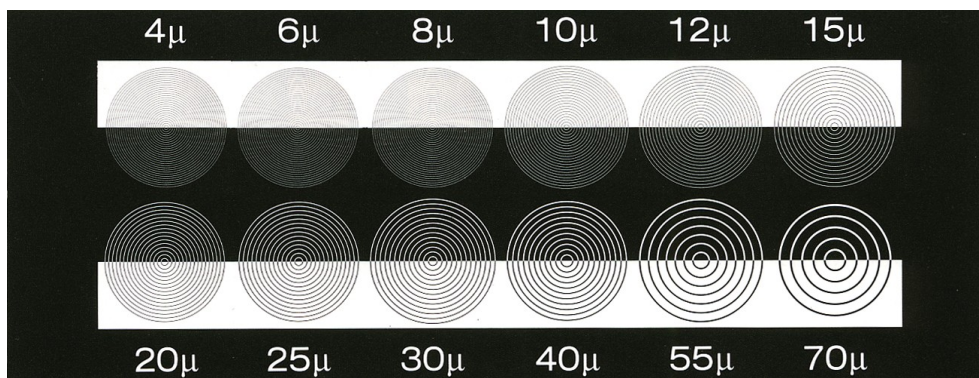


Abb. 1: Mikrolinienanzeige

In diesem Kapitel sei ebenfalls der Fogra Kontakt-Kontrollstreifen genannt, der die Unterstrahlungsneigung bei der Druckplattenkopie bewertet. Es werden drei, mit Kreisen, deren Linienstärke 50 mm betragen und dessen Durchmesser gleich sind, abgebildet. In der Mitte zeigen sie je einen, genau definierten Abstandhalter. Im zweiten Kreisfeld ist die Höhe des ersten verdoppelt und im dritten Kreisfeld verdreifacht. Weiterhin befinden in jedem Kreisfeld nummerierte Skalen in vier Richtungen, die deren Auswertung möglich machen. Bei der Plattenkopie entsteht durch diese genau definierten Abstandhalter eine Hohlkopie. Abhängig ist dieses Maß von der Güte des Vakuums, der eingestellten Belichtungszeit, den mechanischen Eigenschaften von Film, Druckplatte und Unterlagen und dem Streulichtanteil des Kopierlichtes.

⁵⁴ Vgl. Teschner (1997) 12/44

3.1.2.2 Computer to Plate

Bei der digitalen Druckplattenbelichtung (DDB), d.h. Computer to Plate (CtP), erfolgt die Bebilderung direkt in einem Plattenbelichter. Vorteil ist eine höhere Randschärfe der Bildelemente, die Möglichkeit der Wiedergabe sehr kleiner Rasterpunkte, z.B. frequenzmoduliertem Raster, und eine Verringerung der mechanischen Störfaktoren (Staub, Kratzer, Filmschnittkanten usw.). Seit den 90er Jahren nimmt die Anwenderzahl der Computer to Plate-Belichtung in Europa immer mehr zu. Das ist bedingt durch die Einsparung eines kompletten Arbeitsganges und der hohen erreichbaren Qualität der Druckplatte und somit des gesamten Produktes.⁵⁵

3.1.2.3 Computer to Press

Momentan wird in der CtP-Technologie dahingehend geforscht, die Platte direkt in der Druckmaschine zu bebildern (Computer to Press). Diese Entwicklung befindet sich im Frühstadium und konnte bisher im wasserlosen Offsetdruck nur bedingt angewendet werden, wie z. B. an der KARAT 74 der Firma KBA Planeta.⁵⁶ Zukunftsweisend ist aber der Digitaldruck, bei dem keine statischen Druckformen, also Druckplatten, mehr verwendet werden, sondern das Druckbild direkt vom Computer, mit dem Prinzip des Laserdruckes und zum Teil des Tintenstrahldruckes, auf den Bedruckstoff abbilden. Dies ist bereits in hohen Auflagen und bei großen Formaten möglich, Vorteil ist die Personalisierung des Druckes, Direktmarketing und der Wegfall von Sortierung oder dem Zusammentragen von Druckartikeln, da der

⁵⁵ Vgl. Teschner (1997) 8/75

⁵⁶ Praxiserfahrung der Verfasserin während der sechsjährigen beruflichen Tätigkeit in der Fa. Koenig und Bauer AG

Druck von Dokumenten in der anschließend benötigten Reihenfolge ablaufen kann.⁵⁷

3.1.3 Offsetdruck

Die Standardisierung im Bereich Druckproduktion ist mit einem hohen Wissen des Maschinenpersonals, über Druckmaschine und Druckverfahren verbunden. Unterschiedliche Komponenten an der Druckmaschine führen zu verschiedenen Ergebnissen und Effekten. Zu den grundlegenden Aufgaben des Druckers gehören unter anderem die Justierung der Feucht- bzw. Farbwalzen, die einen erheblichen Einfluss auf den Farbauftrag haben. Eine regelmäßige Überprüfung der Walzenjustierung und Kontrolle auf Verschleiß sollten nicht nur bei der Anwendung der Standardisierung erfolgen, da sich durch die enorme mechanische und chemische Beanspruchung die Walzen in der *Shore-Härte* und im Durchmesser verändern.⁵⁸ Der Druckmaschinenhersteller Koenig und Bauer AG empfiehlt eine Überprüfung der Walzen, deren Einstellung und ihren Kugellagern etwa halbjährlich.⁵⁹

Standardisierung im Druckprozess ist nur dann realisierbar, wenn die Druckmaschine stabil läuft, d. h. ohne Stoppbogen und in einer Produktionsgeschwindigkeit, die auch während des Auftrages konstant und nur geringfügig verändert wird. Geschwindigkeitsänderungen und die Feuchtwasserführung nach einem Stopper verändern den Farbauftrag bei den Anlaufbogen erheblich. Von Maschine zu Maschine ist es unterschiedlich, nach wie vielen Bogen (bis zu ca. 150 Bogen) die Druckmaschine wieder stabil produziert.

⁵⁷ Vgl. Tescher (1997) 8/76 ff.

⁵⁸ Böttcher Systeme: Druckwalzenbezüge – Behandlungsvorschriften Flachdruck, o.J.

⁵⁹ Wartungsvorschrift der Bogenoffset-Druckmaschinen der Fa. Koenig und Bauer AG

Die Anlaufbogen sind Makulatur. Aus diesem Grund ist es notwendig, dass vor Produktionsbeginn die Maschine optimal eingerichtet ist, d. h. ein sicherer Bogenlauf, der bei verschiedenen Papierarten, z.B. Papier mit einem geringem Flächengewicht von 60 g/m² oder, mit doppeltem Volumen, Haft- oder Etikettenpapieren, durchaus schwierig einstellbar ist, gewährleistet wird.

Wie sich die Druckpressung auf den Druck auswirkt, ist eine grundlegende Wissensvoraussetzung des Bedienpersonals. Ist die Pressung zwischen Gummituch und Druckzylinder zu hoch, wird der Rasterpunkt gequetscht und es kommt zu einer hohen Tonwertzunahme, die außerhalb der zulässigen Toleranz liegen kann. Ist die Pressung zu gering, werden die Rasterpunkte nicht vollständig ausgedruckt, der Druck wirkt wolkig und blass. Ursache kann ein abgenutztes Gummituch sein, eine falsche Einstellung der Pressung zwischen den Zylindern oder eine Papiersorte, die eine hohe Oberflächenrauigkeit aufweist. Diese Papiere erfordern unter Umständen eine höhere Pressungseinstellung. In jedem dieser Fälle muss der Drucker eine spezifische Maßnahme ergreifen um diese Fehler zu beseitigen.

Der richtige Umgang mit Messgeräten, ihre Kalibrierung, die Auswertung der Messergebnisse und die richtige Reaktion bzw. gegebenenfalls die korrekte Zuordnung des möglicherweise korrigierbedürftigen Zustandes des Druckerzeugnisses ist die Aufgabe des Druckpersonals. Der ausschließliche Maschinenbediener, der zwar druckt aber nicht das notwendige Hintergrundwissen besitzt, ist zur Realisierung der Standardisierung ungeeignet, da ihm das Hintergrundwissen und die Erfahrung fehlt.⁶⁰

⁶⁰ Erfahrungswert bei der Nebentätigkeit der Autorin als Trainerin für Umschulungen zum Drucker/Printoperator im Ausbildungszentrum für Polygrafie e.V. (AZP) von 01/2008 bis 09/2009

3.2 Arbeitsaufwand

Für die Anwendung der Standardisierung sind zum einen die gesamte Messtechnik und die Software für alle Bereiche der Druckproduktion erforderlich, die einen finanziellen Aufwand bedeutet. Die Schulung des Personals zum anderen ist eine weitere wichtige Grundvoraussetzung. Nahezu alle Organisationen, die an der Standardisierung forschen, bieten Symposien bzw. Schulungen und Lehrgänge an, ebenso wie die deutschen Druckmaschinenhersteller.

Mit dem Prozessstandard Offset (PSO) gibt es eine verbindliche Richtlinie, die jeden Anwenderschritt präzise beschreibt. Weiter werden Hilfsmittel für die Standardisierung beschrieben, die kostenlos (*ICC-Profile*) oder aber kostenpflichtig (Altona Test Suite) sind.⁶¹

Bei konsequenter Anwendung in der Druckvorstufe und während der Produktion sowie aller beteiligten Faktoren und Abteilungen am Prozess entsteht das von der Standardisierung erwartete Produkt.

3.3 Praxis

Auf Grund von Unwissenheit über PSO geben einige Druckereien vor, nach dem aktuellsten Stand der Standardisierung zu arbeiten, halten diesen aber nicht ein.⁶² Standardisierung ist ein langwieriger Ablauf, der nicht zeitlich begrenzt ist sondern vielmehr ein dauerhafter Lernprozess bezüglich der Einflüsse auf den Druckprozess, deren gezielter Beeinflussung und Dokumentation sowie der daraus folgen-

⁶¹ Dr. Bestmann, Günter: Standardisierung und ihre Umsetzung in Heidelberg-Produkten, 04/2006,

⁶² Erfahrungswerte durch Produktionsbegleitungen und –überwachungen des Verfassers bei von Druckmaschinenmontagen innerhalb Europas bei der Firma Koenig und Bauer AG von 09/2000 bis 09/2006 im Bereich Bogenoffset an den Druckmaschinen Rapida 74, Karat 74, Rapida 74-G sowie Rapida 105

den Festlegung als Norm.

Die Zertifizierung nach PSO ist ein erster Ansatz, wird aber häufig nicht korrekt angewendet. Unternehmen sehen die Zertifizierung als Aushängeschild für ihre Arbeit, um Neukunden zu werben und eine bessere Marktstellung zu erreichen.

Normänderungen und neuste wissenschaftliche Erkenntnisse sowie der neuste Stand der Technik werden von den Forschungsorganisationen in Anwendungsrichtlinien und in neuste ICC-Profile umgewandelt oder korrigiert. Die Standards werden kontinuierlich geprüft und sollten mit Hilfe von Druckunternehmen weiterentwickelt werden. Dieses Ziel wird hinsichtlich des Zeit-, Kosten- und Auftragsdruckes in den Unternehmen aus den Augen verloren. Damit verliert die Zertifizierung in ihrer Grundidee an Sinn.

3.4 Vorteile durch Standardisierung

Einer der vielen Gründe für die Standardisierung ist eine Vereinheitlichung der unterschiedlichen Arbeitsschritte im Druckprozess. Daraus lassen sich Vorteile ableiten, die in hohem Maß relevant für die Zukunft des Qualitätsdruckes sind.

Eine gemeinsame Sprache zwischen den Abteilungen einer Druckerei, selbst mit dem Auftragskunden und des Führungs-personals, ist anstrebenswert. Nicht selten scheitern inner- und außerbetriebliche Absprachen an der fehlenden Kommunikationsbasis bzw. Missverständnissen.

Zeitintensive und schwierige Abstimmtermine zwischen Drucktermin und Kunde fallen weg, Weiterhin muss das Druckunternehmen keine ungewöhnlichen, zum Teil abnormen Druckbedingungen oder Kun-

denwünsche akzeptieren, die zum Großteil aus Unwissenheit des Kunden über den komplexen Ablauf der Entstehung eines Druckproduktes entstehen. Qualitative Verbesserungen bei Farbschwankungen über eine Auflage kommen dem Auftraggeber ebenfalls entgegen. Größere Sicherheit beim Druck von Sammelformen oder sehr anspruchsvollen Aufträgen ist gewährleistet, da mit Werten und Messergebnissen belegbar.

Mit einheitlichen Standards ist es möglich, interne und zum Teil auch externe Arbeitsabläufe zeitlich und finanziell besser zu koordinieren und die Fertigung wirtschaftlicher zu gestalten. Kurze Ein- und Umrüstzeiten an der Druckmaschine, der teuersten Kostenposition einer Druckerei und ein geringerer Materialverbrauch durch unnötiges „Probieren“ beim Einrichten der Maschine sind weitere Gründe, sich dem anfänglichen Arbeitsaufwand und dem Kostenaufwand, den die Standardisierung mit sich bringt, zu stellen.

4 Gesellschaften/Organisationen für die Festlegung von Normen im Offsetdruck

Es gibt mehrere nationale und internationale Organisationen und Firmen, die sich mit der Normung, Entwicklung, Anwendung, Standardisierung und Forschung in der Drucktechnik beschäftigen.

Zum einen sind das die deutschen Organisationen Forschungsgesellschaft Druck e.V. (Fogra) mit Sitz in München und der Bundesverband Druck und Medien e.V. (BVDM) als Dachverband, der von elf regionalen Verbänden getragen wird.

Der Verein zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen in der Grafischen Industrie, kurz Ugra, ist der Verband der Schweizer Druck- und Medienbranche und an vielen wichtigen Forschungen der Fogra und des BVDM beteiligt.⁶³

Weiterhin gibt es die internationale Vereinigung der Forschungseinrichtungen für Informationstechnologien, Medien und Grafische Industrie IARIGAI (International Association of Research Institutes for the Printing, Information and Communication Industries) als internationaler Verbund mit zukünftigem Sitz in Darmstadt.⁶⁴

Die Schweizer Aktiengesellschaft System Brunner, die langjährig an der Standardisierung im Druck forscht und vielfältige Lösungen dafür anbietet.

4.1 Fogra - Forschungsgesellschaft Druck e.V.

Als, in der nationalen Druck- und Medienindustrie, bekannteste Organisation gilt die Forschungsgesellschaft Druck e.V. (Fogra). Sie ist ei-

⁶³ <http://www.ugra.ch/index.php?home&lang=de> (am 17.02.2010)

⁶⁴ <http://www.dafacto.com/artikel/ar/09877/index.html> (am 12.11.2009)

ner der Vorreiter in Forschung und Entwicklung in allen Bereichen der grafischen Industrie und einer der Pioniere in der Entwicklung und der Anwendung der Standardisierung.

4.1.1 Geschichte der Fogra in Bezug auf die Standardisierung im Offsetdruck

Gegründet wurde die Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Forschung im grafischen Gewerbe im Jahr 1951. In den folgenden zehn Jahren wurden Probedruckgeräte, Scheuertester und Papierstaubmessgerät entwickelt und präsentiert. Es gab erste Entwicklungen zur Nyloprint-Druckplatte und ab 1958 eine Messeinrichtung zur Gütebeurteilung von Druckmaschinen und eine erste Gutachtenbrochure.

Bereits damals nahm die Fogra an der *Drupa*⁶⁵ und an Konferenzen der IARIGA teil. Ab 1960 arbeitete die Fogra verstärkt an den Normungsbestrebungen, vorrangig für die Reprotechnik, Druckformherstellung, der Druckfarbe, Papier und bei der Definition der Normalfärbung. Bis 1972 wurden Farbdichtemessanlagen, Walzenjustierschienen und weitere Einstellvorrichtungen von der Fogra vorgestellt.

Eine grundlegende Arbeit zur Regelung der Tonwert-Abweichung im Offsetdruck veröffentlichte die Fogra 1973. Drei Jahre später folgte die ersten Arbeiten zur Standardisierung des Offsetdrucks. Im gleichen Jahr fand der Präzisionsmessstreifen PMS in der Praxis Anwendung. Anfang der 80er Jahre erschien das „Handbuch zur Standardisierung im Offsetdruck“ und die Fogra-Druckkontrollleiste wurde in der Praxis eingeführt. Ab 1993 übernahm die Fogra Abnahmen von Druckmaschinen, verstärkte deren Untersuchungen, begutachtete

⁶⁵ Erstmals 1954 bei der Drupa vertreten

Maschinenschäden, untersuchte Waschmittel und gab sie frei. Schulungen, Symposien, Entwicklung und Forschung in anderen Druckverfahren und die regelmäßige Teilnahme an allen wichtigen Messen sowie die Präsentation ihrer Arbeiten forcierte die Fogra. Unter Mitarbeit der Fogra erschien im Jahr 2001 das BVDM-Handbuch „ProzessStandard Offsetdruck“, das die wichtigste Grundlage der Standardisierung nach PSO darstellt.

Seit 2005 gibt es eine Zertifizierung nach PSO in Zusammenarbeit der Fogra mit dem BVDM.⁶⁶

4.1.2 ProzessStandard Offset und ISO 12647

Die industriell orientierte Herstellung eines Druckproduktes nach den Vorgaben der Fogra nach einem standardisierten Verfahren wird als ProzessStandard Offset bezeichnet. Von den Verbänden der Druck- und Medienindustrie, der Fogra und der Ugra wurde diese Standardisierung entwickelt, zur Normung eingebracht und veröffentlicht. PSO ist kein neuer Standard sondern eine Zusammenfassung von Normen, die die Drucknorm ISO 12647-2 erfüllen. Folgende Normen sind zusammengefasst:

- ISO 2846-1 Druckfarben
- ISO 12647-2 Drucknorm
- ISO 13655 Spektrale Farbmessung
- ISO 13656 Densitometrische und Farbmétrische Messung
- ISO 3664 Standardbeleuchtung
- ISO 14981 Densitometer

⁶⁶ <http://www.fogra.org/about-de/fogragestern.html> (am 17.02.2010)

- ISO 14981 5-4 Optische Dichte
- ISO 12646 Monitore
- ISO 12641 Scanner-Testchart
- ISO 12642 Ausgabe-Testcharts
- ISO 12218 Druckplattenbelichtung analog
- ISO 12647-7 Digitalproof⁶⁷

Internationale Gültigkeit und Anwendbarkeit findet er durch diese ISO-Normierungen. PSO definiert die Qualität in jedem Arbeitsgang, unabhängig von der Größe der Abteilungen oder der - nicht selten internationalen - Lage des Partnerunternehmens oder der einzelnen Abteilungen.

In der Druckproduktion ist es so möglich, den gesamten Herstellungsprozess vom Dateneingang bis zum Endprodukt qualitativ abzusichern, zu kontrollieren und zu überwachen. Messgeräte mit den spezifischen Messeigenschaften, Prüfelementen und Sollwertvorgaben plus Toleranzen werden vom ProzessStandard Offset vorgegeben. Wichtig wurde dies durch den zunehmend arbeitsteiligen Produktionsprozess (z.B. kooperierende, aber nicht zusammengehörige Druckereien, aufgrund Spezialisierung), der trotzdem vorhersehbare Zwischen- und Endergebnisse aufweisen sollte.

Für das Unternehmen entstehen durch die Arbeit mit PSO Vorteile, die für die industrielle Entwicklung und die Ansprüche der Kunden in den letzten Jahren nicht mehr wegzudenken sind. Nachvollziehbarkeit, ob Daten bereits bei der Lieferung fehlerhaft sind, muss gewährleistet werden, um Schadensersatzansprüche zu ermöglichen. Durch moderne und schnelle Kontroll- und Messmittel ist eine schnelle Analyse der Fehlerquelle möglich und es entsteht ein nachvollziehbarer, messtechnischer Qualitätsanspruch, der häufig in Druckereien exis-

⁶⁷ <http://www.ugra.de/index.php?session=8321049&show=361> (am 05.12.2009)

tenzsichernd.⁶⁸

4.1.3 Zertifizierung

Durch eine Zertifizierung nach PSO dokumentiert ein Druckunternehmen, dass es nach dem ProzessStandard Offset arbeitet.⁶⁹ Die Zertifizierung wird alle zwei Jahre wiederholt. Das Unternehmen dokumentiert so eine nachvollziehbare Qualität ihrer Druckprodukte.

Im Vorfeld werden mittels eines Fragebogens Firmenstruktur, Arbeitsablauf, Ausstattung, Plattenherstellung, Druckmaschine usw. ermittelt.

Vor einer Zertifizierung ist es möglich, eine Schulung mit dem Zweck der Vorbereitung, der individuellen Hilfestellung in den unterschiedlichen Bereichen (Proof, Farbmanagement, Druckformherstellung, Auflagendruck) zu besuchen oder diese auch firmenintern abzuhalten.

Für die praktische Prüfung zur Zertifizierung werden Produktionsabläufe und Qualitätskontrollen nacheinander überprüft. Im qualifizierten Farbmanagement wird die richtige Handhabung der Farbraumtransformation mit ICC-Profilen geprüft, in der Prüfdruckerstellung anhand des Ugra/Fogra-Medienkeils die Farbverbindlichkeit begutachtet. In der Druckformherstellung überprüft die Fogra die visuell und messtechnisch konstante Druckformherstellung. Tonwertkorrekturen werden im *RIP* der CtP-Anlage vorher hinterlegt. Eine Abnahme-Testdruckform wird auf der Druckmaschine eingerichtet, auf einem von der Druckerei selbst festgelegten Papier. Dieses Papier ist häufig ein vielverwendeter Bedruckstoff für Kundenaufträge in diesem Unternehmen. Nach den PSO-Vorgaben wird die Maschine eingerichtet, also Volltonfärbung, Tonwertzunahme und Passer sowie

⁶⁸ <http://www.pso-insider.de/index.php?id=7> (am 23.11.2009)

⁶⁹ Siehe Anlage 2

deren Toleranzen mit anschließendem Druck. Im Fortdruck erfolgen mehrfach Stichproben über die Konstanz des Druckes in der Auflage. Die Vorbereitung in der Druckerei zur Erreichung des Zertifikates wird oft von Bildungsvereinen⁷⁰ oder anderen Verbänden übernommen. Diese stellen die Gegebenheiten des Unternehmens fest, organisieren Druck- oder Vorstufentermine und klären alle organisatorischen Details. Die finale Auswertung, also die Ausmessung der gedruckten Bogen, erfolgt bei der Fogra oder einer der dafür zugelassenen Organisationen bzw. Firmen, wie das Sächsische Institut für die Druckindustrie GmbH (SID). Die Messergebnisse werden bei der Fogra eingereicht. Diese stellt dann das Zertifikat aus.

4.1.4 Zertifizierung in der Praxis

In der Praxis wird das Zertifikat meist als Aushängeschild und Qualitätsgarant für den Endkunden gehandelt anstatt als fortdauernder Prozess für die Weiterentwicklung des Standards. Das Ziel „Qualitätssicherheit und hoher Qualitätsstandard“ der Zertifizierung ist allerdings nur dann gewährleistet, wenn die Zertifizierung für jeden Bedruckstoff, verschiedene Maschinenzustände, und so vielen wie möglichen unterschiedlichen Zuständen mit einer Kennlinie hinterlegt ist und vom jeweiligen Bedienpersonal auch angewendet werden kann. Im Produktionsprozess eines Druckauftrages gibt es eine Vielzahl von unabänderlichen Einflüssen, die nicht beeinflussbar sind. Im Folgenden werden einige dieser Faktoren genannt. Zum einen können das die nicht zu beeinflussenden klimatischen Bedingungen in den verschiedenen Abteilungen, insbesondere im Drucksaal und in der Weiterverarbeitungsabteilung sein, z. B. Luftfeuchtigkeit oder wechselnde Temperaturen. Zum anderen sind das Zwänge, denen

⁷⁰ Ausbildungszentrum für Polygraphi e.V.

Zulieferer unterliegen, die einerseits darin begründet sind, ihre Produkte wettbewerbsfähiger, also billiger herzustellen. Wechselnde Inhalts- und Zusatzstoffe werden verwendet, die sich ebenfalls auf den optischen Farbeindruck auswirken können. Weiterhin wird, im Falle des Papierherstellers, dem Kundenwunsch, nach „weißerem Papier“ in der Regel entsprochen, indem optische Aufheller zugegeben werden.

Die kontinuierliche Wiedergabe des Istzustandes der Druckmaschine ist von hoher Bedeutung für die Beurteilung der Qualität des Druckes. Für das Personal in der Druckvorstufe heißt das, auf jeder Druckform die relevanten Test- bzw. Messstreifen anzuordnen, auf die Platte zu belichten und vorher die richtige Kennlinie für den spezifischen Druckauftrag zu hinterlegen. Das Druckmaschinenpersonal muss kontinuierlich Bogen ausmessen, dokumentieren und bei Toleranzabweichungen die Entscheidung treffen, die Daten der Druckvorstufe anzugleichen oder eine Maschineneinstellung zu verändern. Das ist nicht selten verbunden mit einem hohen Arbeits-, Zeit- und Materialaufwand, dessen Kosten oft eingespart werden. Folgende Gründe können die Ursache sein:

- Zeitmangel durch Auftragsfülle, z. T. Auftragsüberbelegung an den, am Prozess beteiligten Geräten/Maschinen.
- Kosteneinsparung bei Material (günstigere Papiere, Farben, Gummitücher, Druckchemie)
- Kostenersparnis bei Rüstzeiten am Prozess beteiligter Geräte/Maschinen (Erstellung Kennlinien, Justierung der Walzen, Erneuerung/Wechsel der Druckchemie usw.)
- Zeitmangel für Versuchsreihen (Druckergebnisse mit anderen Farben, Kennlinien, Bedruckstoffen)

- Unklare Entscheidungskompetenz und Verantwortlichkeiten in Betriebshirarchie
- Wissensmangel und Ignoranz seitens Unternehmer und Personal
- Motivationsmangel bei Unternehmer und Mitarbeiter, da der finanzielle Mehrwert der Standardisierung nicht sofort ersichtlich wird

4.1.5 Produkte der Fogra für den Offsetdruck

Eins der wichtigsten Produkte für die PSO-Standardisierung im Offsetdruck ist das Altona Test Suite-Anwenderpaket. Der Bundesverband Druck und Medien, die European Color Initiative, EMPA/Ugra und die Fogra haben es als Gemeinschaftsprojekt entwickelt. Es dient der Überprüfung des Digitalproofs und des Workflow einer Druckerei. Es enthält 16 Referenzdrucke und sieben Färbungsstandards, die in den zulässigen Toleranzen liegen. Die Altona Test Suite-Dateien und ICC-Profile (nach ISO 12647) sind im Basis-Paket enthalten. Das Update-Anwenderprogramm mit fünf weiteren Standard-Druckbedingungen ist seit 2005 auf den Markt.⁷¹

Fogra bietet weiterhin umfangreiche digitale Kontrollmittel für die Qualitätsüberprüfung in Druckvorstufe und Druck an. Der Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK dient als Kontrollmittel für farb-verbindliche Prüfdrucke. Weitere Kontrollmittel der Fogra für den Bereich Offsetdruck sind Digital-Plattenkeil, Digital-Druck-kontrollstreifen, PostScript-Kontrollstreifen uvm.

⁷¹ <http://www.altonatestsuite.de/index.php> (am 07.12.2009)
Anwenderpaket Altona Test Suite

4.1.5.1 Messelemente

Als wesentliche Kontrollmittel für alle Prozesse in Druckbetrieben gelten die von der Fogra und der Ugra entwickelten digitalen Kontrollmittel, die je nach Arbeitseinheit bzw. auch übergreifend und kombiniert eingesetzt werden. Anhand dieser Kontrollmittel lassen sich Druckplatte, Filme, Proof und die Fortdruckbogen nach unterschiedlichen Kriterien auswerten.

4.1.5.1.1 Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0

Der Medienkeil in Verbindung mit einer Referenz dient zur Kalibrierung von Ausgabegeräten. Der Ugra/Fogra-Medienkeil überprüft die Farbtransformation von der Datei zum Druck bzw. Prüfdruck. Für diese farbverbindliche Aussage und die Übereinstimmung der Bilddaten müssen Arbeitsabläufe und auch das Prüfsystem ausgemessen werden. Jeder farbverbindliche Prüfdruck nach Fogra muss den Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0 aufweisen. Dessen Farbwerte entsprechen den Sollvorgaben nach ISO 12647 beziehungsweise den Toleranzen aus dieser Normserie.⁷²

Der Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0 besteht aus 72 Feldern, welche mit verschiedenen Flächendeckungsgraden von Cyan, Magenta, Schwarz und Yellow belegt sind. Weiterhin sind Felder im Lichtbereich (10% -20% Tonwert), Graufeldern (Buntgraukeil und Echtgraukeil), Buntfarbenüberdruck auf Schwarz und Tiefentwertfelder vorhanden. Übereinstimmung von Referenz und dem Medienkeil werden mit einer Farbmessung geprüft.⁷³

⁷² FOGRA-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel - Ugra/Fogra--Medienkeil CMYK V3.0, 08/2009

⁷³ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.3-2

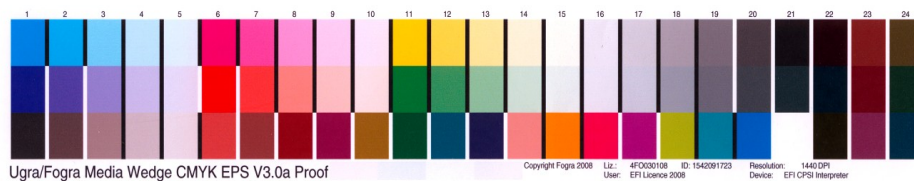


Abb. 2: Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0

4.1.5.1.2 Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil

Zur Überwachung der Ausgabequalität der filmlos hergestellten Druckplatten gilt als geeignetes Kontrollmittel der Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil. Er enthält sechs Funktionsgruppen. Optimale Einstellungs- und Ausgabeergebnisse machen die visuellen Referenzstufenfelder (VRS) sichtbar, auflösungsorientierte Informationen dienen zur Bestimmung der erreichten Schreibfeinheit. Weiterhin sind zwei Verlaufskeile zur Überprüfung der Tonwertübertragung auf die Druckplatte, Schachbrettfelder, geometrische Diagnosefelder und ein Informationsfeld mit Rasterfrequenz sowie anwendungsbezogenen Informationen vorhanden. Der Plattenkeil befindet sich im nichtdruckenden Bereich der Druckplatte, meist der Plattenvorderkante.⁷⁴ Die elf optischen Kontrollfelder, die schachbrettähnlich in 5%-Stufen von 35% bis 85% reichend, aufgebaut sind und von einem Referenzumgebungsfeld umschlossen, sollten sich bei idealen Ausgangsbedingungen und linearer Übertragung bei 50% Flächendeckungsgrad optisch miteinander verbinden. Helligkeitseindruck und die messtechnische Überprüfung sollten jeweils einen Flächendeckungsgrad von 50% ergeben. Dies ist abhängig von Plattentyp, der Belichtungskalibration, der Übertragungscharakteristik und dem chemischen Entwickler. In der Praxis wird dieser optimale Wert durch die Menge der Einflussgrößen allerdings nur selten erzielt. Selbst herstellungsbedingte Unterschiede der Druckplatten, also Ungleichmäßigkeiten im

⁷⁴ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 1.3-4

Material, lassen sich mit den, zwischen den Halbtonfeldreihen angelegten, Nullpunktfeldern (schichtfreies Trägermaterial) messtechnisch feststellen.⁷⁵



Abb. 3: Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil

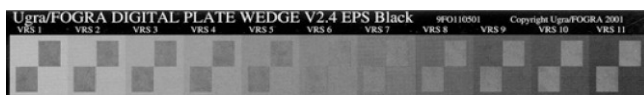


Abb. 4: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, VRS-Felder

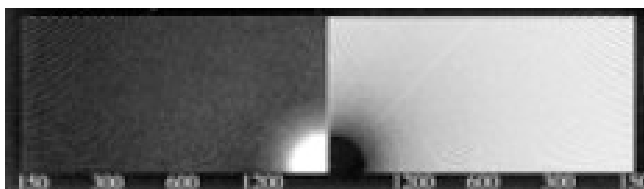


Abb. 5: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Auflösungsfeld



Abb. 6: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Informationsfeld



Abb. 7: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, geometrisches Dialogfenster



Abb. 8: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Schachbrettfenster

⁷⁵ Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, o.J.

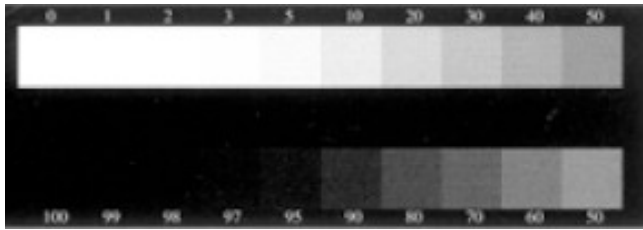


Abb. 9: Ausschnitt aus dem Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil, Rasterkeil

4.1.5.1.2 Ugra-Offset-Testkeil 1982

Hauptsächlich zur Kontrolle der Offsetdruckplatten und zusätzlich zur Ermittlung der Druckkennlinie bzw. der Tonwertzunahme im Druck in An-, Prüf- und Fortdruck durch den neunstufigen Rasterkeil dient der Ugra-Offset-Testkeil 1982. Hauptbestandteile sind die Mikrolinienfelder (1), Raster- und Halbtonkeil (3) sowie die Schiebe- und Dublierfelder (4). Die 13 im Halbtonkeil befindlichen Felder mit Dichteabstufung von 0,15 dienen zur Feststellung der *Gradation* der Offsetplatte und zur Überprüfung des Entwicklerzustandes. Mit den Mikrolinienfeldern (2) von 4 mm bis 70 mm wird visuell die Tonwertübertragung auf der Druckplattenkopie überprüft. Der Rasterkeil besteht aus neun 10%-abgestuften Rasterflächen und einem Voll-tonfeld. Densitometrisch wird dort der Tonwert und die Tonwert-zunahme im Druck kontrolliert. Die Dublierfelder mit den Linien-rastern mit 0°-, 45°- und 90°-Winkelung machen Abwicklungsmängel deutlich und die Schatten- und Lichterpunktfelder (5) dienen der visuellen Überprüfung extrem dunkler und extrem heller Tonwerte auf der Druckplatte.⁷⁶

⁷⁶ Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra-Offset-Testkeil 1982, o.J.

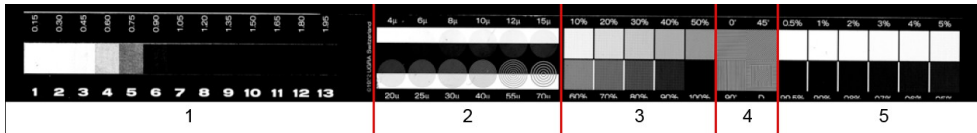


Abb. 10: Ugra-Offset-Testkeil

4.1.5.1.3 Ugra/Fogra Digital-Druckkontrollstreifen

Dieser Kontrollstreifen wird über die gesamte Bogenbreite, im Fortdruck mit gedruckt, visuell und messtechnisch ausgewertet. Die Anordnung auf dem Druckbogen ist idealerweise die Bogenmitte, weil der Bogen an den Hinterkanten meist unruhig läuft, da er nur an der Vorderkante durch die Maschinengreifer gehalten wird. Der hintere Bereich des Bogens wird mit Blas- bzw. Saugluft stabilisiert, was allerdings zu Flattern der Ecken führen kann und der Bogen damit dort zum *Dublieren* neigt. Daraus folgt eine messbare Tonwertzunahme. Je nach Messeinrichtung kann der Messkeil theoretisch überall angeordnet werden. Meist wird die Anordnung nach dem zu druckenden Bild oder dem Endprodukt entschieden. Wichtigste Messfelder im Kontrollstreifen sind die Volltonfelder, die zur Überwachung der Volltonfärbung dienen. Hohe Priorität haben die Rasterfelder (hier Mittelton 40% und Tieferton 80%), die die Tonwertzunahme deutlich machen. Die Graubalancefelder bestehen aus zwei nebeneinander angeordneten Feldern, wobei eins aus 80% Echtgrau besteht und das andere aus einem Zusammendruck aus den drei Farben Magenta, Cyan und Yellow. Optisch sollte der Farbeindruck von beiden Fel-

dem gleich sein.⁷⁷ Die Schiebe- und Dublierfelder lassen sich meist schon visuell grob auswerten. Diese drei Felder bestehen aus Quer-, Längs- und Diagonalstreifen. Im Fall eines Abwicklungsfehlers erscheinen ein oder zwei der Felder dunkler, da sich ein Schatten von der vorhergehenden Maschinenumdrehung auf dem Gummituch und somit auf den Druckbogen ablegt. Optimal ist die gleiche Helligkeit der Streifen. Durch einen Fadenzähler ist der Abwicklungsfehler, also der Schatten an der Bildstelle bzw. am Rasterpunkt, deutlich zu identifizieren.⁷⁸

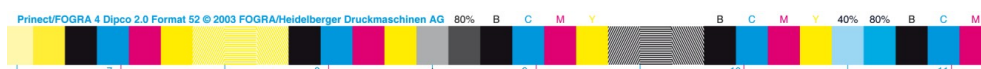


Abb. 11: Ausschnitt Ugra/Fogra Digital-Druckkontrollstreifen

4.1.5.1.4 Sonstige

Weitere Kontrollstreifen sind der Ugra/Fogra-PostScript-Kontrollstreifen⁷⁹ zum Prüfen von Publishing-, Computer-, Belichtungs- und Drucksystemen, der Fogra Kontakt-Kontrollstreifen⁸⁰, der für die Überprüfung der Unterstrahlungsneigung bei der Druckplattenkopie vom Film und der Ugra/Fogra Reproduction Test Chart 1999[®] V2.0⁸¹. Dieser Test Chart eignet sich zur Kontrolle von Farbrücknahme, Lichterzeichnung, Tiefenzeichnung und Detailwiedergabe von Digitalisierungsgeräten

⁷⁷ Siehe Kapitel 1.7 „Graubalance“

⁷⁸ Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Information – Ugra/Fogra-Digital Druckkontrollstreifen, 01/2007

⁷⁹ Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra-PostScript-Kontrollstreifen, 09/2000

⁸⁰ Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel - Fogra-Kontaktkontrollstreifen KKS, 05/2001

⁸¹ Fogra Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra Reproduction Test Chart 1999[®] V2.0 – Ein bewährtes Testelement an neue Bedürfnisse angepasst, 09/2000

(Scanner). Für Digitaldruckmaschinen wird von der Fogra die Ugra/Fogra Digitaldruck-Skala⁸² angeboten. Dieser dient der Qualitätsüberwachung der Ausgabe- und Wiedergabeeigenschaften von digitalen Farbdrucksystemen.

4.1.5.2 Messinstrumente

Die Beurteilung der Messstreifen und –keile kann zunächst grob optisch erfolgen. Grobe Abweichungen sind ohne Messgeräte erkennbar oder mit einer Lupe bzw. einem Standmikroskop. Um auswertbare Aussagen zu treffen muss gemessen werden. In der Druckvorstufe empfiehlt sich ein Druckplattenmessgeräte, welche Rasterweite, Rasterwinkel, Punktdurchmesser oder die Rasterprozent messen und auswerten.⁸³

Auch im Druck lassen sich hohe Abweichungen von den Sollwertvorgaben bereits ohne Messgerät erkennen. Für eine genaue und nachvollziehbare Auswertung ist ein Densitometer bzw. Spektralfotometer notwendig. Damit lassen sich Messungen wiederholen und deren Messwerte belegen.

4.1.5.3 Schulungen

Praxisnahes Wissen wird von der Fogra in Form von, zum Teil mehr-

⁸² Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra-Digitaldruck-Skala, 05/2001

⁸³ http://www.colour-control.com/farbmessung/druckplattenmessgeraet/icplate/icplate_de.htm (am 28.11.2009)

tägigen, Schulungen vermittelt, die im Rahmen der Praxisorientierung mit Exkursionen verbunden sind. Fachübergreifende Seminare und Demonstrationen unterstreichen die Wichtigkeit der Zusammenarbeit im arbeitsteiligen Prozess der Druckerzeugnisherstellung.

Folgende Schulungen bietet die Fogra unter anderem an:⁸⁴

- Prozesskontrolle im Offsetdruck
- Qualitätssicherung mit digitalen Kontrollmitteln
- Grundlagen der Drucktechnik und der Druckweiterverarbeitung
- Fehler an Druckerzeugnissen
- Vorbereitung zur Zertifizierung ProzessStandard Offset
- Farbe im Druck richtig messen und bewerten

4.1.6 Anwendung

In der Praxis finden die Produkte und die wissenschaftlichen Vorgaben der Fogra eine hohe Anwenderzahl. Auch nichtzertifizierte Betriebe orientieren sich an den vorgegebenen Dichtewerten und deren Toleranzen.⁸⁵ Häufig wird beim Kauf einer Druckmaschine die Druckqualität, bei Übergabe der Maschine an den Kunden, nach den Bestimmungen der Fogra oder aber mit der Fogra gemeinsam beurteilt und nach deren Qualitätsmaßstäben abgenommen. Hierbei wird zusätzlich noch Übergabepasser, Anlagepasser, ggf. Wendepasser, Farbabfall in Umfangsrichtung und die Streifigkeit einer Nassfläche messtechnisch belegt und ausgewertet.

⁸⁴ Broschüre Schulungen 2009 Fogra

⁸⁵ Berufserfahrung sowie internationale Montageeinsätze der Verfasserin bei der Fa. Koenig und Bauer AG von 09/2000 bis 09/2006 im Bereich Bogenoffset an den Druckmaschinen Rapida 74, Karat 74, Rapida 74-G sowie Rapida 105

4.1.7 Kooperationen

Die Fogra ist Mitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschung (AiF), die als Dachorganisation „Industrieller Gemeinschaftsforschung“ fungiert und deren Ziele die Erhöhung der Produktionssicherheit und die Qualität in den Betrieben sind. Eine sorgfältige und praxisnahe Auswahl der Forschungsthemen, gewährleistet durch technische Beiräte und nach Empfehlungen unterschiedlicher Gremien, legt die Fogra ihr Forschungsprogramm satzungsgemäß fest und genehmigt es.⁸⁶

In Absprache mit der Fogra und dem Druckunternehmen übernehmen diverse Einrichtungen und Verbände den praktischen Teil der Zertifizierung nach PSO in der Druckerei.

4.1.8 Forschung

Als Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen ist die Fogra maßgeblich an zahlreichen Weiterentwicklungen und Forschungen im Bereich Druck und Medien beteiligt.

Das derzeit laufende Forschungsprogramm umfasst die Bereiche Vorstufentechnik, Druckweiterverarbeitung, Materialforschung, Drucktechnik, Umweltschutz und Chemie sowie Qualitätssicherung.⁸⁷

Bezüglich der Standardisierung werden als geplante Forschungsthemen wesentliche Änderungen, die bisher noch keine Berücksichtigung in der ISO-Norm 12647-2 fanden, untersucht. Dies beinhaltet veränderte Papierqualitäten und Druckbedingungen, die Anpassung

⁸⁶ Analog Fußnote ⁷⁸

⁸⁷ Vgl. Fogra: Forschungsprogramm 2009

der Farbtoleranzen, die Verwendung von nicht-periodischen Rastern, den Wasserlos-Offsetdruck und den Druck mit UV-härtenden Druckfarben. Weiterhin wird der Einfluss der Farbreihenfolge, die das Druckprodukt visuell charakterisiert, untersucht.⁸⁸

4.2 Bundesverband Druck und Medien

Im Jahr 1869 wurde der Bundesverband Druck und Medien (BVDM) als fachlicher Wirtschaftsverband gegründet. Von elf regionalen Verbänden der Druck- und Medienindustrie wird er als Dachverband getragen. Ein vielfältiges Dienstleistungsangebot, das unter anderem die Felder Technik, Forschung, Aus- und Weiterbildung beinhaltet, trägt der Verband.

4.3 Ugra-Verein zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen in der Grafischen Industrie

Die Ugra ist der Schweizer Verband der Medienindustrie. Die Geschäftsstelle befindet sich in St. Gallen in der Schweiz. Der Verband vertritt das Land in den Gremien der ISO, ist akkreditierte Prüfstelle und zertifiziert somit Drucktechnik in der Schweiz. Die Ugra ist Mitglied der Schweizer Normierungsvereinigung (SNV).

⁸⁸ Vgl. Fogra: Forschungsprogramm 2009, 5 f.

4.3.1 Geschichte und Forschung

Im Jahr 1952 wurde die Ugra von drei Trägerverbänden gegründet. Zur Bearbeitung ihrer Projekte ist bis 2005 die EMPA zuständig, eine interdisziplinären Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Materialwissenschaft und Technologieentwicklung. Der erste Ugra-Offset-Plattenkeil kam 1962 auf den Markt. Etwa 15 Jahre später wurden erste Projekte gemeinsam mit der Fogra in München durchgeführt. Eine Patentanmeldung für „Verfahren zur Qualitätskontrolle in der digitalen Bildwiedergabe“ erfolgte 1990 durch die Ugra. Gemeinsam mit der Fogra begab sich die Ugra mit dem Ugra/Fogra-Mini-Target speziell für den Zeitungsdruck in ein neues Zeitalter von Kontrollmitteln, die sich durch eine einfache Auswertung auszeichneten. Es konnten acht Parameter am Messfeld einer Grundfarbe abgelesen werden. Mit der Fogra begann 1992 eine Zusammenarbeit, die vertraglich geregelt war und die die Entwicklung digitaler Kontrollmittel beinhaltete. Seit diesem Zeitpunkt wurden Kontrollmittel auch unter gemeinsamen Namen verkauft. Die Ugra löste sich 2005 von der EMPA.⁸⁹

4.3.2 Anwendung

Die Ugra zertifiziert Zulieferer, Produkte, Druckmaschinen und Druckereien nach ISO-Normen und führt ebenso PSO-Zertifizierungen, hauptsächlich in der Schweiz, durch. Weiterhin vertreibt der Verband alle digitalen Kontrollmittel, die gemeinsam mit der Fogra entwickelt wurden, sowie umfassende Fachliteratur und Handbücher für alle

⁸⁹ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“
System Brunner 5/62

Bereiche der Druckindustrie. Des Weiteren finden regelmäßig Kurse, Schulungen, und Fachtagungen statt, welche von der Ugra organisiert werden.

4.4 System Brunner

System Brunner ist Vorkämpfer bezüglich der Standardisierung im Offsetdruck. Seit 35 Jahren arbeitet die Aktiengesellschaft unter Felix Brunner unabhängig von den Verbänden. Sitz der Hauptgeschäftsstelle ist Locarno in der Schweiz. Hauptinhalt und Firmenphilosophie ist, dass jede Ausgabestufe der verschiedenen Arbeitsabteilungen eines Druckunternehmens, auf das Gesamtsystem bezogen, optimiert, bewertet und kontrolliert wird. System Brunner definiert seinen Standard in Hinsicht auf 30 Einflussgrößen im Druck und 50 Einflussgrößen im Bereich Proofing, Toleranzen und Sollwerte.⁹⁰

4.4.1 Geschichte

Der erste Druckkontrollstreifen entstand im Jahr 1968. Es folgten Grob- und Feinrasterfelder im Kontrollstreifen und 1970 ein erster Standard für Druck und Probedruck. System Brunner lies sich im Jahr 1973 Micromesstechnik für die Plattenkopie patentieren. Weiterhin ging der Druckkontrollstreifen in die nächste Generation. Erste Leitwerte für die Volltondichte, den Punktzuwachs und die Grauba-

⁹⁰ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“
System Brunner 3/62

lance wurden ermittelt. Es folgte die Entstehung des EUROSTANDARD*OFFSET. Zwei Jahre später wurde das ISOKONTUREN*-Diagramm vorgestellt. Damit war es möglich, digitale und analoge Übertragungsvorgänge in der Druckproduktion und in der Vorstufe zu visualisieren, auszuwerten und zu bewerten. Im Jahr 1985 wurde für System Brunner die erste Regelstrategie patentiert, die später bekannt wurde unter INSTRUMENT FLIGHT*. Im Folgejahr begann die Zusammenarbeit mit MAN Roland.⁹¹ Anfang der 90er Jahre digitalisierte und entwickelte System Brunner die erste Onlineversion der Farbwerksregelung INSTRUMENT FLIGHT*. Weiterhin wurden Zertifikate für Proofing und Druck hervorgebracht. Deren Qualität wurde dabei in fünf Kategorien von Minimal über Periodika, Akzidenzen, Luxus bis hin zu Top unterschieden. Ab 2000 wurde die Technik des INSTRUMENT FLIGHT* immer weiterentwickelt und netzwerkkompatibel bzw. standortunabhängig gemacht. Seit 2004 gibt es die Farbregelung okBalance* für Bogenmaschinen von Man Roland⁹², die die Farbe nach Priorität der Farbbalance regelt. Derzeit sind wichtige Partner in Forschung und Entwicklung QTI, Du Pont und MAN Rola.

4.4.2 System Brunner Certified

Wie der Bundesverband für Druck und Medien bietet System Brunner eine Zertifizierung an. Diese dient allerdings nicht zur Vereinheitlichung von Druckprodukten, sondern legt einen in Authorised Resel-

⁹¹ Jetzt: manroland

⁹² Analog Fußnote⁹¹

ler, Competence Center, Certified Expert oder Certified Trainer gegliederten Expertenstatus einer Person oder einer Einrichtung für die System Brunner Print Expert®Produkte zugrunde. Ein Authorised Reseller übernimmt beispielsweise Service und Vertrieb der System Brunner-Produkte.

Bei der Anwendung der Print Expert®Produkte in einer Druckerei wird ein Unternehmensmitarbeiter als Certified Expert bzw. als Certified Trainer ausgebildet. Der Certified Expert ist mit den Schwerpunkten der Prozessstandardisierung nach System Brunner vertraut. Weitere Vorteile der Standardisierung sind die Erlangung eines Expertenstatus und ein damit verbundenes hohes Wissen, die Möglichkeit des Zugriffs auf Datenbanken von System Brunner, die Teilnahme an Schulungsprogrammen,⁹³ die Nutzung der Certified Logos oder die Möglichkeit einer preisgünstigeren Nutzung oder Mietung der Print Expert Suite.⁹⁴

4.4.3 Produkte

Auf dem Markt sind von System Brunner entwickelte Messmethoden, Computerprogramme, Kontrollelemente und Testformen, sowie Messinstrumente für die grafische Industrie vertreten. Viele Grundlagenkenntnisse wurden von der Fogra und dem Bundesverband für Druck und Medien umformuliert bzw. übernommen, jedoch ohne Copyright oder ohne die Autorenangabe zu berücksichtigen.⁹⁵ Dienstleistungen im Sinne von Beratung, Erarbeitung individueller Konzepte zur Standardisierung, zugeschnitten auf den jeweiligen Produkti-

⁹³ Siehe Anlage 3

⁹⁴ <http://www.systembrunner.ch/db-homepage/templates/document.xml?id=201033&language=DE> (am 03.12.2009)

⁹⁵ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“ System Brunner 6/62

onsbetrieb, optimaler Prozesssteuerung im Arbeitsablauf, Abnahmetests für Druckmaschinen, CtP-Belichtungssysteme, Instruktionen zur Bedienung der Messtechnik von System Brunner, Personalschulung⁹⁶, Produktionsbegleitung sowie firmeninterne und externe Referate, Workshops und Präsentationen bietet die AG an.

Aus der Kombination der platzsparenden Kontrollelemente und deren Scanmessung⁹⁷ auf Proof, Andruck oder dem Druckbogen resultiert gegenwärtig die zeitsparendste und effektivste Lösung zur Abstimmung der Bogen untereinander.

4.4.3.1 Kontrollstreifen

Proof ZEBRASTRIP

Farbabweichungen zwischen Proof und Druck sind begründet durch das unterschiedliche Verfahren der Herstellung von Druck bzw. Proof. Es gibt keine Rasterpunkte und die Farbpigmente sind unterschiedlich. Die Profi-Ausführung des Zebrastrip enthält 20 Messstellen, die bei der Einhaltung der Standardkennlinie gleiche Flächendeckungsabstände haben. Die aktuelle Ausführung sind die Zebrastrips für Graubalance, Sekundär- und Primärfarben in der ungekürzten Form. Die Felder für die Graustabilisierung sind vierfarbig aufgebaut, mit einem hohen Schwarzanteil. Diese Grautöne sind im Druckprozess problemlos zu erreichen, jedoch beim digitalen Proof (durch Inkjet-Technologie bzw. RIP) schwieriger zu realisieren. Der Kontrollstreifen enthält außerdem gesättigte Bunttöne, Haut- und Tertiärtöne. Die kompakten Zebrastrips v1.0-A und v1.0-B eignen sich für die

⁹⁶ Analog Fußnote ⁹¹

⁹⁷ System Brunner: Anleitung Proof Zebrastrip®, S. 6 f., 01/2007

Kontrolle von Proof und Druck, die Version v.1.0-C ist aufgrund der Größe vorrangig für die Überprüfung von Digitalproofs bestimmt. Version A und B des Proof-Zebrastrips eignen sich hauptsächlich zur Kontrolle von Proofs, auch zur Kontrolle des Auflagedruckes, Version C primär zur Überprüfung des Digitalproofs.⁹⁸

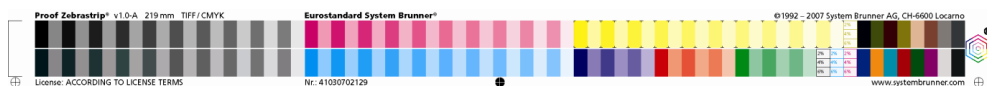


Abb. 12: Proof Zebrastrip* v1.0-A



Abb. 13: Proof Zebrastrip* v1.0-B



Abb. 14: Proof Zebrastrip* v1.0-C

Plate ZEBRASTRIP

Die Bebilderung der Druckplatte in der CtP-Anlage ist Grundlage für den Druck. Eine Vielzahl von Einflüssen wirkt dabei auf die Bildübertragung ein. Die CtP-Anlage sollte regelmäßig mess-technisch überprüft werden. Nicht selten werden erst beim Auflagedruck Belichtungsfehler festgestellt. Der Plate Zebrastrip enthält Messfelder für Mikropixelnien, Default- und Actual Screen, Hexagonkranz, Zebra-strip, Spitz- und Zusetzpunktfelder, Grob-, Feinraster- und Volltonfeld und ein Anzeigefeld RIP-Parameter.

Print Expert

Das Print Expert®Suite ist die vollständige Überwachung des gesam-

⁹⁸ System Brunner: Anleitung Proof Zebrastrip®, 01/2007

ten Workflow der Arbeitsabläufe nach standardisierten Vorgaben. In vier Ausführungen bietet System Brunner Print Expert von der Classic-, über die Expert Medium- und die Expert Extended- bis zur Premium-Suite-Variante an. Die unterschiedlichen Varianten von Print Expert enthalten in jeder Ausführung das Modul Print CurveChecker. Print Checker, Plate CheckerProfessional und Plate Checker sind optional je nach Paket. Der Proof Checker ermöglicht die Auswertung jeder Proofart und dem Digital- bzw. Offsetdruck. Der Plate Checker bezeichnet ein Mess- und Auswertungssystem für die Herstellung von CtP-Druckplatten, deren Kalibration und Überwachung. Der Print CurveChecker analysiert und wertet Druckkennlinien grafisch im Isokonturen® Diagramm aus.⁹⁹

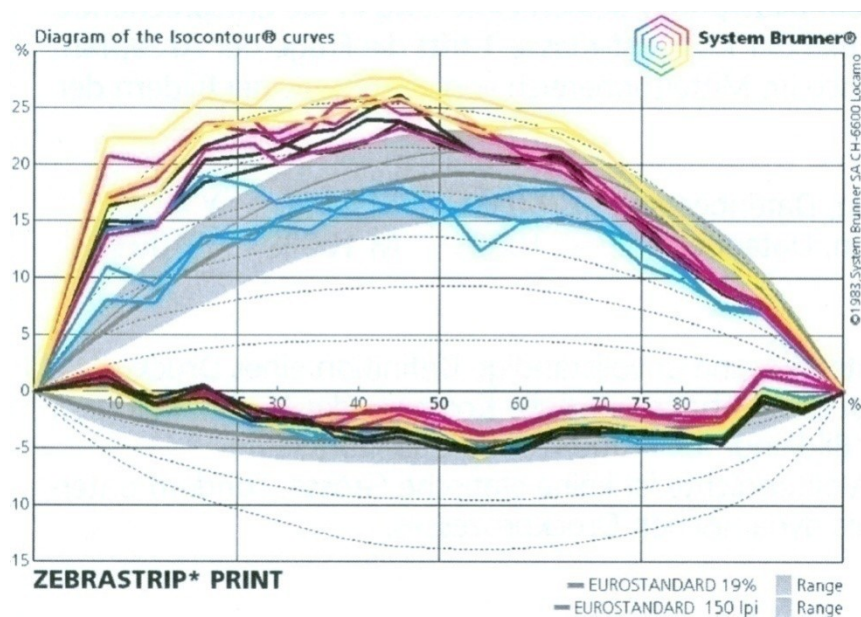


Abb. 15: Isokonturen®Diagramm: Gegenüberstellung der Plattenkopie (untere Kurve) und dem Offsetdruck (obere Kurve)

Die Isokonturen-Kurven sind mathematisch errechnete Kurven, die

⁹⁹ <http://www.systembrunner.ch/db-homepage/templates/document.xml?id=201044&language=DE> (am 04.12.2009)

sich in punktierter Form im X/Y-Diagramm darstellen. Es sind exakt definierte Rasterfelder mit einer gleichen Änderung der Randzonen in allen abgestuften Rasterfeldern von 1% bis 99% Flächendeckung. Sie dienen der Veranschaulichung der Proof-, Druck- und Druckplattenkennlinien.

Print Checker

Der Print Checker wertet Druckergebnisse anhand von Messungen aus dem Auflagendruck aus und überprüft deren Resultate mit den vorgegebenen Druckstandards. Klassische und digitale Druckverfahren werden auf Basis von Testdrucken, Stichproben aus dem Fortdruck oder der Auswertung der Auflagenbogen verglichen. Die, mit anderen Systemen verglichen, sehr schnellen Scanmessungen, ermöglichen eine umfangreiche Auswertung in kürzester Zeit.¹⁰⁰ Der Print Checker gilt als umfangreiches Diagnosewerkzeug, der dem Nutzer detaillierte Informationen über sein erzielttes Druckergebnis erteilt, es mit der typischen System Brunner Sternenbewertung¹⁰¹ bewertet, Schwachstellen aufzeigt und Möglichkeiten der Problembehebung darstellt. Einige der wichtigsten Funktionen des Print Checker ist die farbmetrische Protokollierung nach $L^*a^*b^*$, Delta E, Delta H, Delta C und Delta L, die Regelempfehlung zur Erreichung des Standards mit Berücksichtigung der Graubalance und der einfachen Messwertdarstellung

Production Checker

Mit dem Production Checker ist es möglich, Druckbogen mit einem Scan-Messgerät zu erfassen und eine daraus folgende Regelempfehlung auszuführen, die mit der Priorität Farb- bzw. Graubalance regelt. Die Farbwerksteuerung ist maschinen-unabhängig, mit einer

¹⁰⁰ System Brunner: Anleitung Proof ZebraStrip®, 01/2007

¹⁰¹ Siehe Anlage 5

Regelempfehlung für jede Farbzone. Mit dem Production Checker ist es möglich, den Druckprozess genau zu überwachen, gezielte Fehleranalysen vorzunehmen, das Druckergebnis zu protokollieren und fundiert Verbrauchsmaterialien einzusetzen. Weiterhin ist der integrierte BALANCE-NAVIGATOR* dafür einsetzbar, spezifische Kundenwünsche, abweichende Druckbedingungen oder nicht standardkonforme Proofs mit einer Balance- bzw. Kontrastmodifikation in Einklang zu bringen.

Maschinenabhängig kann der Production Checker (INSTRUMENT FLIGHT* online) als Mess- und Regelanlage online im Produktionsbetrieb eingesetzt werden, da System Brunner der für Man Roland¹⁰² lizenzierte Farbregelsystemhersteller ist. Im Fortdruck produzierte Bogen werden von diesem System gemessen. Es erfolgt eine Istdarstellung am Monitor der Druckmaschine und eine Regelempfehlung für die einzelnen Farbzonen. Diese Empfehlung kann vom Drucker unverändert übernommen werden oder auch nur sequenzweise korrigiert werden. Unterstützt wird das System von einem Diagnosewerkzeug, das umfassend über das Verhalten der Druckmaschine, Schwachstellen oder standardkonforme Druckbogen Auskunft gibt. Die Druckproduktion im Auflagendruck wird konstant gehalten und bei Abweichungen vom Standard wieder auf die Sollwerte zurückgeführt.

4.4.3.2 Eurostandard*/Globalstandard*

Seit 1976 hat System Brunner einen Standard unter dem Namen EUROSTANDARD*/GLOBALSTANDARD* für Druckvorstufe und Druck eingeführt, der seither immer weiter entwickelt wird und mittlerweile 50 Einflussgrößen definiert, davon 37 prozessbezogene Parameter.

¹⁰² Analog Fußnote ⁹⁰

Die Bezeichnung EUROSTANDARD* wird im europäischen und der GLOBALSTANDARD* im nichteuropäischen Sprachraum verwendet. Es ist die Basis zur Abstimmung von Andruck, Proof und den Druckbogen aus der Produktion. Der EUROSTANDARD* ist kein offener Standard, der allgemeingültig ist. Er unterliegt Nutzungs- und Lizenzbestimmungen.¹⁰³ Viele Grundlagen wurden aber in der ISO-Norm übernommen und die Verbände haben sich an den Vorgaben und Entwicklungsergebnisse von System Brunner orientiert.¹⁰⁴ Die INSTRUMENT FLIGHT*-Technologie ist derzeit am effektivsten in der Lage, den Druckprozess auszuwerten, zu charakterisieren und zu steuern. Grund dafür ist die Scan-Messtechnologie, die zu einer schnellen, an die hohen Ansprüche der Kunden angepassten Produktion, passt. System Brunner vertritt das Konzept, dass Neuentwicklungen nicht sofort realisiert und übertragen werden müssen. Es sollte eine ständige periodische Überprüfung aller Prozessschritte erfolgen. Nach deren Auswertung sollten sie bei Relevanz in die Standardisierung einfließen. Die ICC-Profile von System Brunner wurden mit einer optimalen Graubalance erstellt und ermöglichen eine genaue Farbtransformation, Kontrolle der Monitorbilddaten und die Simulation des Druckergebnisses.

Anwenderspezifische Charakterisierungsdaten werden individuell erstellt, da ein Profil nicht allen Bildanforderungen gerecht werden kann und möglicherweise unterschiedliche Separationseinstellungen benötigt.¹⁰⁵

¹⁰³ Paszti, Thomas: Standardisierung mit ISO-Norm 12647, 08/06

¹⁰⁴ Würgler Daniel: Original oder Nachahmung – Eurostandard/Globalstandard System Brunner* versus ProzessStandard Bundesverband Druck und Medien e.V., 01/2004

¹⁰⁵ Würgler, Daniel: Eurostandard System Brunner* - Standardisierung statt Chaos, 11/2003

4.4.4 Anwendungsbereiche

Die INSTRUMENT FLIGHT* online - Regelanlage von System Brunner findet Anwendung an Man Roland-Bogenoffsetmaschinen.¹⁰⁶

Andere Druckmaschinenhersteller geben nur mit hohen Auflagen zumeist aber gar nicht ihre Schnittstellen an der Druckmaschine frei, da sie ihre eigenen Online-Farbregelanlagen besitzen. An Offset-Rotationsmaschinen kann das CCS mit INSTRUMENT FLIGHT*, das in Zusammenarbeit mit Quad Tech Inc. entwickelt wurde, maschinenherstellerunabhängig installiert und eingesetzt werden.

Unter Beachtung der Lizenz- und Nutzungsbestimmungen von System Brunner können alle Offline-Produkte, Mess- und Kontrollmittel und die Print Expert®Suite in jeder Druckproduktion genutzt werden. Möglich ist auch eine Parallelnutzung um unterschiedliche Druckaufträge je nach Qualitätseinordnung oder Bildklasse und unter verschiedenen Gesichtspunkten zu messen und zu beurteilen. Dabei ist fraglich, ob dies sinnvoll ist, da die Nutzung beider Varianten teuer, aufwendig und nicht wirtschaftlich ist.

4.4.5 Kooperationen

In Kooperation mit dem Druckmaschinenhersteller Man Roland¹⁰⁷ wurde die CCI- und ColorPilot-Messanlage entwickelt, basierend auf der Instrument Flight-Technologie. Auswertungsdiagnose, resultierende Handlungsempfehlung, Bewertung der Qualität und die Kontrolle der laufenden Druckproduktion sind die wichtigsten Funktionen des Modules. System Brunner arbeitet bei der Entwicklung der Steuer- und Regelungssysteme für die Druckindustrie eng mit dem Unternehmen QuadTech, Inc. zusammen. Deren Hauptsitz befindet sich in

¹⁰⁶ System Brunner: Anleitung Proof ZebraStrip®, S. 6 f., 01/2007

¹⁰⁷ Analog Fußnote ⁹⁰

Sussex, Wisconsin, USA. Bisher sind die *Akzidenzdruck*-Farbregulierung der Dreifarbengraubalance und der Middleton-Punktzuwachs der Kooperation die einzige probate Lösung im Offsetdruck.¹⁰⁸

5 Vergleichsbetrachtung Fogra/BVDM und System Brunner

Ein erster Vergleich bezieht sich auf die Gesellschaftsform von Fogra, dem BVDM und System Brunner. Der BVDM ist ein Dachverband, der die verschiedenen nationalen und internationalen Interessengruppen der Medienbranche vertritt, gemeinsame Ziele anstrebt und verfolgt. Er vertritt die Unterorganisationen in der Öffentlichkeit. Die Finanzierung des Verbandes erfolgt vorrangig über Mitgliedschaftsbeiträge, allerdings ist er bestrebt, weitere Einnahmequellen zu erschließen, sei es durch Schulungen, Weiterbildungen, Forschungsprojekten und Weiterentwicklungen, Standardisierung, Veröffentlichungen und Publikationen oder dem Verkauf ihrer Dienstleistungen. Weiterhin finanzieren sich die Forschungsprojekte über Zuschüsse von Stiftungen, Bund, Länder und EU sowie Sach- und Geldspenden. Die Fogra zählt ca. 700 Mitglieder, wobei davon etwa ein Drittel außerhalb Deutschlands ansässig ist, ein Drittel aus der Druckindustrie, also Vorstufe, Druck und Weiterverarbeitung kommt und ein Drittel davon Zulieferer für Papier, Farbe oder Druckchemie sind. Für Forschungsprojekte stehen ein gewisser Etat und meist ein großzügig festgelegter Forschungszeitraum zur Verfügung, als es in einer wirtschaftlichen Unternehmung möglich wäre.

¹⁰⁸ <http://www.systembrunner.ch/db-homepage/templates/document.xml?id=201035&language=DE> (am 20.02.2010)

Für System Brunner als Aktiengesellschaft bedeutet das, sich auf den individuellen Markt und den wechselnden Ansprüchen der Druckindustrie einzustellen und gerecht zu werden und keine All-round-Lösungen anzubieten. Das bedeutet, im vorderen Feld bei Entwicklung und Forschung mitzuarbeiten, neue Erkenntnisse und Lösungswege zu finden, diese umzusetzen und anwenderorientiert auf den Markt zu bringen. Weiterhin muss die AG wettbewerbsorientiert arbeiten und Kunden und Zielgruppen zu werben und zu binden. Dies funktioniert nur mit einem durchdachten Konzept, Weiterentwicklung der Produkte, Schulungen und umfassenden Service. Es besteht also ein verschiedenartiges wirtschaftliches Interesse, welches nicht unerheblich für Anwendung und Vertrieb ist.

Einige Erkenntnisse und Grundlagen über die Standardisierung im Druck sind vom Bundesverband Druck und Medien e.V. umformuliert übernommen worden, ohne das Copyright zu beachten. System Brunner arbeitet mit präziseren Vorgaben und Toleranzen bei der Tonwertzunahme, als der BVDM nach der Spezifikation nach DIN ISO 2846-1 (Drucktechnik - Spezifikationen der Farbe und Transparenz von Skalendruckfarben), legt aber Volltondichte-Leitwerte und Toleranzen für unterschiedliche Messgerätetypen bzw. Filter fest.

5.1 Gegenüberstellung der beiden Methoden

Das Ziel der Standardisierung sowohl für Fogra/BVDM als auch für System Brunner ist, nach einer Norm zu arbeiten. Die Vorgaben und Toleranzen für die zu erreichenden Zielwerte von System Brunner sind enger und nur unter optimalen Gegebenheiten in jedem Arbeitsschritt zu erreichen. Die Farbbalance im Bilderdruck, die bei System Brunner oberste Priorität hat, wird im ProzessStandard Offset nur am Rand betrachtet, wobei im PSO die Wichtigkeit hervorgehoben wird

und Vorgaben für den maximalen Toleranzwert von fünf Prozent für Farbbalance-Änderungen, gemessen an den Tonwertzunahmen, zwischen zwei Farben festlegt. Damit ist laut PSO ein Ausgleich gewährleistet, der tolerierbar ist. System Brunner legt seine Toleranzen in die vier folgenden Klassen bildbezogen fest:

- Klasse 0: gleichartige, aus drei Farben aufgebaute Rasterflächen;
Abweichung bei Schwankungen der Farbbalance immer sichtbar
- Klasse 1: wenig Kontraste, graue, braune Flächen;
Akzeptanz bei Schwankungen im Mitteltonbereich zwischen $\pm 2\%$
- Klasse 2: Normale Kontraste;
Akzeptanz bei Schwankungen im Mitteltonbereich zwischen $\pm 4\%$
- Klasse 3: Starke Buntfarbenkontraste;
Akzeptanz bei Schwankungen im Mitteltonbereich zwischen $\pm 6\%$

System Brunner teilt Qualität in fünf Kategorien ein, die entsprechend der vier bildbezogenen Klassen ausgewertet werden.¹⁰⁹

Eine der wichtigsten Diagnosen ist die Berechnung, die Darstellung und die Auswertung der unterschiedlichen Kennlinien von Druckplatten-, Proof- und Druckkennlinien. Diese werden im Isokonturen*-Diagramm dargestellt. In diesem X/Y-Diagramm werden die mathematisch berechneten Kurven von Rasterfeldern (1% bis 99% Flächendeckung) aufgezeigt. Der höchste Punkt liegt um die 50% Flächendeckung. Das Isokonturen*-Diagramm bezieht sich auf das *Randzonenverhalten* bei der Rasterpunktübertragung. Das Grundprinzip ist die Gegenüberstellung der errechneten und der gemessenen Werte, um daraus eine Schlussfolgerung zu ziehen. Zur Beurteilung wird der

¹⁰⁹ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“
System Brunner 33/62 f.

Verlauf, die Form, das Niveau bezüglich der Sollwertkurve, der einzelnen Kennlinien und deren Verhalten zueinander verglichen. Bewertungskriterien für die Kennlinien sind:

- Form der Kurven
- Gleichartigkeit der Linien zueinander
- Niveau und Verlauf
- Schwankungen innerhalb des Formates
- Kurzzeitschwankungen und Schwankungen über die gesamte Auflage

Grobe Zacken und Ecken in den Kurven indizieren ungleichmäßige Helligkeitsabstufungen. Im Mehrfarbendruck ist die Farb- bzw. Graubalance von größter Wichtigkeit, die umso stabiler ist je paralleler die Kennlinien der Primärfarben verlaufen. Wird eine Farbe über die Farbzoneneinstellung oder die Duktordrehzahl verändert, verändert sich immer auch die Kennlinie in der entsprechenden Farbe in die entsprechende Richtung. Dublieren führt zu einem Anstieg der Kennlinie, die Volltondichte wird dadurch aber nicht beeinflusst.

Für die Darstellung und Bewertung der Farbbalance im Mittel- und Tiefertonbereich nutzt System Brunner ein Hexagon mit drei Bewertungsbereichen, denen die vier Bildkontrastklassen¹¹⁰ entsprechen. Die sechs Ecken im Hexagon veranschaulichen jeweils die Farbrichtungen Cyan, Blau, Magenta, Rot, Yellow und Grün - die Mitte ist ein neutrales Grau. Abgebildet werden vier Farbbalancen:

- Mitteltonbalance im dreifarbigem Übereinanderdruck
- Mitteltonbalance der Einzelfarben
- Tiefertonbalance im dreifarbigem Übereinanderdruck
- Tiefertonbalance der Einzelfarben

Die Anordnung im Hexagon bestimmt ihren Farbort.¹¹¹ Je ausgegli-

¹¹⁰ Siehe 1. Abschnitt

¹¹¹ Siehe Anlage 4

chener die Farbbalance ist, desto näher liegt sie in der Mitte des Hexagons, Tendenzen zu einer der Ecken machen einen Farbstich deutlich. Entscheidend ist, dass bei System Brunner ein Unterschied zwischen Auflagendruck und Andruck noch kein Qualitätsurteil zulassen sollte, sondern dass dieses bildabhängig nach den vier Bildklassen¹¹² zu fällen ist. Das bildet die Basis der Standardisierung und der Toleranzdefinition nach System Brunner, da Kontraste die Wahrnehmung der Farbverschiebungen bestimmen. Bei der menschlichen Farbwahrnehmung liegt die Priorität auf Farbabweichung, Farbstich und Farbton.¹¹³

Alle Prozessstufen sind mit digitalen Kontrollelementen hinterlegt, da in jeder Stufe auch eine tonwertverändernde Fehlerquelle möglich ist. Der Proof-Checker*, der als digitales Analyse- und Bewertungselement für Proofs gilt und 140 Messfelder auf dem Proof-Zebrastrip* auswertet, macht auch Messungen im Druck möglich, da die in der Software hinterlegten Referenzwerte für Proof und Druck gleich sind. Die Graubalance spielt hier wieder die wichtigste Rolle und wird mit 20 unterschiedlichen Helligkeitsstufen farbmétrisch und über die Remissionskurve erfasst, umgerechnet und im Hexagon dargestellt. Insgesamt werden 37 prozessbezogene und 13 farbmétrischen Parameter erfasst:¹¹⁴

- Proof-Zebrastrip * mit 140 Messfeldern
- Bewertung Graubalance und Grau-Balance Homogenität®
- Darstellung der Einzelfarben-Kennlinien und Punktzuwachs
- Anzeige der Volltondichte $L^*a^*b^*$ Werte, ΔE^* / Δa^*b^* / ΔH^* / ΔL^* Abweichungen

¹¹² Siehe Kapitel 4.1, 1. Abschnitt

¹¹³ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“ System Brunner 28/62 ff.

¹¹⁴ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“ System Brunner 43/62

- Darstellung der spektralen Remission
- Regelempfehlungen
- Sternenbewertung

Der Plate-Checker* dient zur Kontrolle und zur Kalibration von CtP-Anlagen. Es sind folgende acht Referenz-/Sollkurven hinterlegt, die den unterschiedlichen *Rasterweiten*, Bedruckstoffen bzw. Drucksystemen entsprechen:

- Eurostandard 150 lpi
- Eurostandard 175 lpi
- Eurostandard 200 lpi
- Eurostandard 200 lpi
- Eurostandard FM medium spot
- Eurostandard FM medium spot Heat Set
- Eurostandard 150 lpi Silver
- Eurostandard 200 lpi Silver

Zur Belichtung der Druckplatte wird die entsprechende Referenzkurve hinterlegt.

Der Print Curve-Checker* dient zur Kontrolle für Druck und Proof. Er wird entsprechend dem Bedruckstoff nach drei Kriterien ausgewählt:

- Euro/Globalstandard 12% für gestrichene Papiere und geringen Tonwertzunahmen des Drucksystems
- Euro/Globalstandard 15% für gestrichene Papiere und durchschnittlichen Tonwertzunahmen des Drucksystems
- Euro/Globalstandard 19% für gestrichene und ungestrichene Papiere mit hohen Tonwertzunahmen des Drucksystems

Der Druck ist der Arbeitsgang, der den meisten Schwankungen, da darauf die meisten Einflussgrößen wirken und dadurch schwer beherrschbar ist, unterliegt. Es besteht die Möglichkeit, Druckprobleme mit Hilfe der CtP-Kalibration zu verändern und somit ein verbessertes

Ergebnis zu erzielen. Davon wird allgemein aber abgeraten, da sich weder Schlüsse daraus ziehen lassen, die für die Standardisierung relevant sind noch lässt sich dies nachvollziehen, da für jeden speziellen Maschinenzustand, Druckauftrag usw. eine Referenzkurve nötig wäre. Diese zu erstellen und zu beschreiben ist weder wirtschaftlich noch technologisch sinnvoll. Im Isokonturen*-Diagramm wird die Plattenkurve der Druckkurve gegenübergestellt. Da der Druckprozess unstabiler ist, besitzt die Druckkurve eine größere Streuung. Die im EUROSTANDARD* bzw. GLOBALSTANDART* definierte Graubalance setzt einvernehmlich geklärte Druckbedingungen voraus, die bei System Brunner durch Wertepaare aus Volltondichte und deren zugehöriger Rasterpunktvergrößerung in jeder Skalenfarbe definiert wird. Wichtigstes Kriterium ist die Toleranzfestlegung, die nach Bildtyp und der daraus folgenden Bildkontrast-Klasse entstehen.

Die Bewertung der Druck- und Proofergebnisse erfolgt bei System Brunner durch ein Sternenbewertungssystem im Auswertungsprofil, welches bei konturierten Sternen Farbbalance und Gesamtkontrast und bei ausgefüllten Sternen den Optimierungsgrad bewertet.¹¹⁵ Gesamtkontrast und Farbbalance im Mittelton werden, wie bei PSO, durch die Regulierung der Volltondichten, also der Einstellung der Farben direkt an der Druckmaschine beeinflusst (definiert durch die Eurostandardwerte). Gesamtkontrast ist der arithmetische Mittelwert aus den Volltondichten von Cyan, Magenta und Yellow. Bei der Bildgradation bildet man den arithmetischen Mittelwert aus der Punktverbreiterung im 50%-Raster von Cyan, Magenta und Yellow. Bei der Bewertung des Optimierungsgrades betrachtet man alle Parameter, die nicht durch eine Plus- bzw. Minuskorrektur der Volltondichten veränderlich sind, also im Druck die Verbrauchsmittel und Maschineneinstellungen. System Brunner bewertet folgende Kriterien dazu:

¹¹⁵ Siehe Anlage 5

- die Beziehung der Volltondichten zu den Tonwertzunahmen
 - Volltondichtewert einer Einzelfarbe ist die Darstellung der Abweichung gegenüber dem Druckstandard (Punktzunahme entspricht dem Standardwert)
- Balancegleichheit – Entsprechung der drei Buntfarben zueinander
- Overprint 100% und Overprint 50% - Abweichung der Volltondichte (100%) bzw. der Punktzunahme (50%) beim dreifarbigem Übereinanderdruck in Gegenüberstellung zur Einzelfarbmessung
- Colorshift – Farbveränderung (z.B. Verschmutzung) gegenüber DIN ISO 2846-1 (Farbe und Transparenz der Skalendruckfarben für den Vierfarbendruck)
- Druckkennlinien – Darstellung im Isokonturen*-Diagramm, die die Punktzunahme in den unterschiedlichen Rasterstufen aufzeigen

Die Konformität beschreibt hierbei, wie gut das Drucksystem bzw. Proofsystem in der Lage ist, Volltondichte und Tonwertzunahme bezüglich des Druckstandards in Einklang zu bringen. Es gibt eine Pluskonformität, das heißt der Rasterpunkt wird spitzer gedruckt als es der Standard vorsieht. Die Minuskonformität druckt den Rasterpunkt voller als der Standard vorgibt. Sind die Negativ- bzw. Positiv-Konformitäten in je allen drei Buntfarben gleich hoch, erhält man bei der Plus-Konformität ein spitzeres und bei der Minus-Konformität ein volleres Druckbild, die Farbbalance bleibt aber jeweils konstant. Sind diese beiden Konformitäten in den drei Farben Cyan, Magenta und Yellow gemischt, führt dies zu Farbbalancedifferenzen. Im dreifarbigem Übereinanderdruck (Overprint 100%) werden Volltondichtewerte bezüglich der Einzelfarbdichtewerte angezeigt, die sowohl höher als auch tiefer liegen können. Bei der Punktzunahme im Overprint 50%

wird ein Prozentwert bezüglich der Einzelfarbtönwertzunahme angezeigt, der ebenfalls als positiver oder negativer Wert vorkommen kann.

Werden die acht Graubedingungen:

- drei Zahlenwerte als Prozentwert für jede Graustufe in Digitaldatenbestand oder Film
- gleiche Tonwertzunahmen Cyan, Magenta, Yellow
- Gleichmaß der Volltöndichten mit dem Standard
- Farbmetrische Übereinstimmung der Druckfarben mit der Euroskala
- Transparenz Cyan, Magenta, Yellow
- Weissgrad des Bedruckstoffes
- Identisches Verhalten im Übereinanderdruck wie im Einzeldruck
- Normlichtbetrachtung des Bildes bei 5000 – 6500 Kelvin

für die Bewertung eines *amplitudenmodulierten* Mehrfarbdruckes eingehalten, kann man eine Optimierung des Druckes und der Graubedingungen nach folgenden Abweichungen bearbeiten:

- Übereinanderdruckverhalten Cyan, Magenta, Yellow
- Verbesserung Overprint 100% bzw. 50% entsprechend der Einzelfarben
- Einhaltung der Europaskala
- Optimierung Transparenzverhalten der Druckfarben
- Veränderung Farbreihenfolge
- Verschmutzung der Druckfarbe (evtl. Farbwechsel)
- Weissgrad des Papiers/Bedruckstoffes (Papierwechsel)

Der Optimierungsgrad des Proof- oder Drucksystems ist nicht direkt an der Maschine regelbar sondern lässt sich nur über einen längeren Zeitraum verbessern indem z.B. Absprachen mit Papier- oder Farb-

hersteller getroffen werden oder Druckbedingungen verändert werden. Die Justierung bzw. Einstellung hinsichtlich der Sternenbewertung ist vom Drucker an der Maschine regelbar.¹¹⁶

Ein weiterer erheblicher Arbeitsvorteil ist die Möglichkeit der Qualitätsbewertung und die schnelle Scanmessung, den die Kombination aus den Messstreifen und dem Scan-Messgerät Techkon RS 700 System Brunner (Scan-Densitometer) bzw. dem Techkon RS 800 (Scan-Spektralfotometer) bietet. Diese Kombination ist effektiv und aufgrund der einfachen Sternenbewertung lässt sich schnell ein Resultat ableiten oder die erforderliche Korrektur an der Druckmaschine vornehmen.

Der ProzessStandard Offset gibt klare Regelanweisungen vor und unterscheidet nicht nach langfristiger Optimierung und kurzfristiger Regelung an der Druckmaschine. Die Bilder werden nicht in unterschiedliche bildbezogene Toleranzklassen unterteilt, sondern es gelten für jedes Bild die gleichen Vorgaben. Das hat zur Folge, dass der industrielle Arbeitsablauf zwar wirtschaftlich ist, aber keine Differenzierung bezüglich der verschiedenen Maschinen- und Umgebungszustände wahr genommen werden, da Schwankungen optisch bei stark kontrastreichen Bildern nicht als störend oder als Schwankung realisiert werden. Problematisch wird dies erst, wenn kontrastarme Bilder gedruckt werden, bei denen Differenzen in den Mitteltönen sofort sichtbar werden. Dies führt nicht selten zu blindem Aktionismus, die Maschineneinstellung betreffend. Das basiert nicht auf Grundlage der Standardisierung sondern auf Zeitdruck und Unwissenheit des Bedienpersonals. In wenigen Fällen führt eine Veränderung einer Maschineneinstellung zum sofortigen gewünschten Erfolg, da eine Vielzahl von Einflussgrößen auf den Druckprozess wirken. Einige Parameter sind an der Maschine regelbar, andere können nur mit viel

¹¹⁶ Schulungsunterlagen „Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe“ System Brunner 52/62 ff.

Arbeitsaufwand und mit den optimalen Verbrauchsmitteln umgesetzt werden. Das Bedienpersonal der Druckmaschine, als unsicherstes System im Prozess, neigt häufig dazu, mit einer Einstellung zu drucken, die für die Beseitigung der Farbschwankung nicht relevant ist und riskiert damit eine Kundenreklamation. PSO-Vorgabe sind 5% Änderung des Tonwertes in der Auflage und 4% im An- bzw. Prüfdruck im Mittelton. Die Kontrolle der Farbbalance ist mit der so genannten Balancegruppe möglich, die aus vier Feldern aufgebaut ist und während des Fortdruckes ausgewertet wird.

Hauptkriterium bei PSO ist die Übereinstimmung der Tonwertzunahme zwischen Vorlage und Auflagedruck. Einflüsse auf die Tonwertzunahme ordnet die PSO-Vorgabe nach folgenden Punkten mit sinkender Wirkung von 1. – 7.

- 1.Einstellung RIP an CtP-Anlage
- 2.Farbe und Temperatur - Veränderung Mittelton bis ca. 10%
- 3.Gummituch - Veränderung der TWZ im Mittelton bis ca. 8%;
Pressung, Aufzüge - Veränderung im Mittelton bis ca. 5%
- 4.Bedruckstoff
- 5.Feuchtung - Veränderung im Mittelton bis ca. 4%
- 6.Volltondichte - Veränderung der TWZ im Mittelton um ca. 3%
- 7.Kopie der Druckplatte (Veränderung über die Druckplattenkopie wird nicht empfohlen, da sich die gesamte Druckplatte verändert und die daraus folgenden Ergebnisse andere Probleme, wie zerstörte Lichtertöne, verursacht durch Spitzerkopieren, hervorrufen können)¹¹⁷

Ein Teil dieser Einflussmöglichkeiten erfordert ein hohes Maß an Erfahrungswerten und zusätzlich optimale Verbrauchsmittel (Gummitücher mit unterschiedlichen Eigenschaften, verschiedene Papiersorten

¹¹⁷ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 7.3-1 ff.

usw.) in zeitlich und räumlich naher Position, damit ein gezielter Eingriff auch wirtschaftlich vertretbar ist.

PSO definiert weiterhin die Wichtigkeit der Volltonfärbung von Schwarz, Cyan, Magenta und Yellow und deren Toleranzen, besagt aber gleichzeitig, dass die optische Übereinstimmung der Rastermotive dadurch nicht gewährleistet ist. Stimmt die Volltonfärbung aber die Tonwerte sind unterschiedlich, sind die Bilder visuell nicht gleich. Damit Farbbalance und Tonwert bestmögliche Werte erreichen, gibt PSO für die Volltondichte ein Toleranzfenster von $\pm 8\%$ umgekehrt zur Tonwertwanderung vor. Nur als Ausnahme geht PSO auf motivspezifische Verpackungsdrucksachen ein, bei dem hauptsächlich Volltöne gedruckt werden.¹¹⁸

5.1.1 Vor- und Nachteile

Standardisiert zu drucken bedeutet im Allgemeinen als erstes einen finanziellen Aufwand, der sich am zukünftigen wirtschaftlichen Erfolg nur schwer messen lässt. Es muss in Technik investiert werden und Schulungen für Mitarbeiter sind notwendig. Weiterhin muss der Zeitaufwand, der unvermeidbar ist, die Standardisierung in einem Druckunternehmen anwendbar zu machen, finanziell und ohne garvierend oder störend in den betrieblichen Ablauf einzugreifen, eingeplant werden, unwichtig für welche Art der Standardisierung Hersteller der Unternehmer sich entscheidet. Klar muss das Ziel der Standardisierung sein: ist sie Aushängeschild und Marktstrategie oder eine kontinuierliche Prozess zur Verbesserung der gesamten Druckproduktion, einschließlich Erfahrungsgewinn und Weiterentwicklung der Standardisierung von der in Zukunft profitiert werden kann.

Ein Vorteil mit ProzessStandard Offset zu arbeiten, ist die derzeitige

¹¹⁸ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 7.4-1

Verbreitung in Deutschland und Europa. Ein großer Teil der Druckunternehmen, Drucker und Anwender verbinden mit dem Begriff ProzessStandard Offset Qualitätsdruck. Druckunternehmen, die nach PSO zertifiziert sind und damit arbeiten, erlangen ein umfassendes Knowhow über ihre Möglichkeiten. Kooperationen sind aufgrund der Vielzahl der PSO-zertifizierten Unternehmen unproblematisch und ohne größeren Einsatz möglich.

Nachteil der Inline-Regelstrategie von System Brunner ist die Maschinengebundenheit dieser an MAN Roland.¹¹⁹ Die beiden anderen führenden Druckmaschinenhersteller HEIDELBERG und KBA geben ihre Schnittstellen für nur jeweils ihr eigenes Regelsystem oder ihren lizenzierten Regelsystemhersteller frei.¹²⁰ Die Inline-Regelsysteme der anderen Maschinenhersteller arbeiten mit den Toleranz- und Sollwertvorgaben des BVDM.

5.1.2 Reproduzierbarkeit in der Realität

In der Art und Weise, wie die Standardisierung derzeit in den meisten Unternehmen angewendet wird, ist die Reproduzierbarkeit im Bereich Druck nur bis zu einer gewissen Grenze gegeben. Im niedrigen und durchschnittlichen Qualitätsbereich sind aufgrund des Anspruches an das Produkt bzw. der Verwendung des Printproduktes Farbschwankungen über die Auflage oder zum Muster oder Proof weniger auffällig, da in der Praxis nach Sollvorgabe und Toleranzbereich gedruckt wird und dies oft der alleinige Maßstab ist. Der Anwender ist noch nicht überzeugt, dass Standardisierung ein permanent laufender Prozess ist, der ständiger Überwachung bedarf. Für Geschäftsdrucksachen¹²¹ ist die Einhaltung der Vorgaben und deren To-

¹¹⁹ Analog Fußnote ⁹⁰

¹²⁰ Regelsystemhersteller für die Fa. Koenig und Bauer AG: Fa. Litec

¹²¹ Auch Akzidenzdrucksachen

leranzen genügend, zumal der Endkunde dieser Druckprodukte zuerst ihre Funktion, also dem Informationstransfer, für sich bewertet.

Druckunternehmen, die im Bereich des hohen Qualitätsdruckes angesiedelt sind, haben sich in diese Richtung sensibilisiert und die Notwendigkeit der ständigen Kontrolle des Prozesses erkannt. Für diese Druckereien spielt Qualität eine übergeordnete Rolle und zur Erreichung dieser wird ein Mehrkostenaufwand¹²² in Kauf genommen. Diese Druckunternehmen sind gewillt dahingehend zu investieren und erreichen somit einen Kundenkreis, der bereit ist, Arbeitsaufwand, Zeit und Kosten mit zu tragen. Die Erkenntnis, dass Werbung die gezielte Beeinflussung von Menschen zu kommerziellen Zwecken ist, spielt gerade im Bereich von Produkten im Markenbereich und im hohen Preissegment eine wesentliche Rolle. Ziel ist eine Handlungsmotivation beim Käufer zu erzeugen, was oft durch den ersten optischen Eindruck eines Produktes und dessen Darstellung gelingt. Wiedererkennungswert oder Identifikationsgrad einer Marke mit einer Farbe,¹²³ einer Farbkombination im Printbereich oder die Wirkung eines Bildes¹²⁴ über eine unverwechselbare Sprache auch ohne Textinformation sollte ein anstrebenswertes Ziel von Unternehmen sein. Immer mehr orientiert sich ein Teil des Marktes, insbesondere große Unternehmen mit entsprechenden Werbeetats, in diese Richtung. Damit wird das korrekte Arbeiten mit dieser Reproduzierbarkeit, die nur mit einer Standardisierung einhergehen kann, unerlässlich.

5.2 Anwendungsbereiche

¹²² Bestellung eines Alternativpapieres, Zeit für Justierungsarbeiten oder Farbtasch, etc.

¹²³ Beispiel: Telekom - Magenta

¹²⁴ Beispiel: Kampagne „Print wirkt“ der Publikumszeitschriften im Verband Deutscher Zeitungsverleger VDZ

Die gesamte Druckproduktion lässt sich mit der Standardisierung realisieren. Einzig Hausstandards müssen weiterhin gedruckt werden wie bisher. Sonderaufträge bzw. spezielle Kundenwünsche, hinsichtlich Spezialpapieren oder -farben werden nach Absprache gedruckt.

5.2.1 Auflagendruck

Auflagendruck, auch als Fortdruck bezeichnet, nennt man den laufenden Druck, der nach Einrichten des Bogens, also Farbe, Passer, Register usw. als bestellte Anzahl an den Kunden geliefert, produziert wird.¹²⁵ Schwankungen, gleich welcher Art, die außerhalb eines vorher bestimmten bzw. zertifizierten Toleranzbereiches liegt, müssen vom Kunden nicht akzeptiert werden. Auflagen bewegen sich im Bogenoffsetdruck von einem bis etwa 100.000 Bogen, wobei sich, je höher die Anzahl der gedruckten Exemplare, nur noch stichprobenartig prüfen lässt, ob die Toleranzen über die gesamte Auflage zu akzeptieren sind.¹²⁶

Feld	Schwankungstoleranz
40	4
50	4
70	3
75	3
80	3

Tabelle 1: Tonwertschwankungen während Auflagendruck

Laut Fogra/BVDM soll die Differenz zwischen Soll- und Isttonwerten beim Auflagendruck bezüglich des Abstimmbogens bei maximal 32% der in der Tabelle 1 angegebenen Schwankungstoleranzen liegen.¹²⁷ Ebendort ist festgelegt, dass die Schwankungstoleranz nach obiger Tabelle für Schwankungen während der Auflage als statistische

¹²⁵ <http://www.buchmarkt-college.de/lexikon/1638-fortdruck.htm> (am 21.01.2010)

¹²⁶ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 7.1-2

¹²⁷ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 7.1-2

Standardabweichung einer Gauß-Verteilung zu begreifen ist. Tonwertzunahme im Mittelton bedeutet, dass bei 68% der gedruckten Bogen einer Auflage maximal 4% und bei 95% der Auflage 8% Schwankungen auf dem Bogen bezüglich des Abstimmexemplares ersichtlich sein dürfen. Weiterhin sollten bei Kleinauflagen, die in höchster Qualität gedruckt werden, mit der Hälfte der Toleranz gearbeitet werden.¹²⁸

5.2.2 Qualität

Der Begriff Qualität (lat. *qualitas* = Beschaffenheit, Güte, Wert) ist bezüglich der Druckproduktion nur schwer deutbar. Bezeichnungen wie High Quality-Druck oder Spitzenqualität wirken auf den Kunden wertsteigernd, obwohl eine präzise Bewertung nicht bekannt ist.¹²⁹ Sie beurteilt neutral die Beschaffenheit eines Produktes oder einer Dienstleistung. Die Bewertung „gut“ bzw. „schlecht“ bezieht sich auf den Realisierungsgrad der festgelegten Merkmale.¹³⁰ Die Qualität von Printerzeugnissen charakterisiert sich grundsätzlich durch deren Eigenschaften und deren Nutzen. Laut dem Institut für Rationalisierung in der Druckindustrie in Frankfurt am Main (IRD) gilt Qualität prinzipiell als eine Zweckeignung und besitzt Gültigkeit für alle Produkte, die einem Herstellungsprozess unterliegen. Für die am Druckprozess beteiligten Parteien ist diese Definition nach der Deutschen Gesellschaft für Qualität e.V. (DGQ) zu erweitern: „Qualität ist die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Tätigkeit, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung gegebener Anforderungen beziehen“¹³¹ Nach Definition von DGQ ist der Begriff Qualität nicht als positiv zu bewerten sondern ausschließlich merk-

¹²⁸ Vgl. Dolezalek/BVDM (2001) 7.1-6

¹²⁹ Vgl. Teschner (1997) 12/1

¹³⁰ <http://www.foodmedia.de/wfb/leitfaden/seiten/3070.htm> (am 23.01.2010)

¹³¹ Zit. n. Teschner (1997) 12/1

malbezogen, also Kennzeichen, die sich auf die Zweckeignung des Herstellungsprozesses bzw. des Endproduktes auswirken. Diese Begriffsbedeutung bezieht sich auf jeden Arbeitsschritt im Arbeitsablauf bei der Herstellung eines Printproduktes, von der Arbeitsvorbereitung über jeden einzelnen Fertigungsschritt bis hin zum Endprodukt. Für jede Produktionsstufe gibt es einen Ablaufplan und eine Qualitätssicherungsdefinition, welche durch ein firmenintern geschlossenes System gewährleistet werden sollte. Eine ausschließliche Prüfung ist nicht anerkennenswert, da diese nur an einem Teil- oder Endprodukt erfolgt. Eine wirksame Qualitätssicherung unter systematischen und wirtschaftlichen Kriterien beinhaltet Qualitätsplanung, -steuerung und -prüfung sowie die Beteiligung aller Mitarbeiter im Unternehmen. „Qualität ist die Aufgabe des gesamten Unternehmens und wird durch das jeweilige Qualitätsmanagementsystem gewährleistet.“¹³² Unterschiedliche äußere Einflüsse, wie Mensch¹³³, Maschine¹³⁴, Werkstoff¹³⁵ oder Umweltbedingungen¹³⁶ bestimmen in unterschiedlichem Maße das Produkt. Das Druckprodukt unterliegt demzufolge Schwankungen, die man in innere und äußere Schwankungen gliedert. Die innere Schwankungen, auch Toleranzen, sind technisch und wirtschaftlich bedingt und lassen sich nicht vollständig beseitigen sondern nur an einen Idealwert annähern. Zu ihnen gehören beispielsweise die Walzenjustierung an der Druckmaschine, die Alterung von Farbe bei Lagerung, Druckchemieveränderung durch den laufenden Produktionsprozess oder Veränderungen der Werkstoffe auf der Seite der Zulieferer. Basierend auf Erfahrungswerte des Verfassers ist dies in der Arbeitsrealität nur schwer umsetzbar, da in drucktechnischen Produktionsbetrieben häufig nur unzureichende Druckbedingungen herrschen. Dies heißt, dass beispielsweise La-

¹³² <http://www.gfpm-online.de/lexikon/lexq.htm> (am 04.01.2010)

¹³³ Mitarbeiter des Druckunternehmens, Zulieferunternehmen

¹³⁴ Druckmaschine, Plattenbelichter, CtP-Anlage, etc.

¹³⁵ Farbe, Papier, Druckchemie, Druckplatten, etc.

¹³⁶ Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit

gerbedingungen für Papier, Druckhilfsmittel und Farbe nicht den geforderten Ansprüchen genügen und zum Teil überlagert sind. Weiterhin werden aufgrund von Termin- bzw. Auftragsdruck Justierungen und Wartungen an den, am Prozess beteiligten Maschinen, Messgeräten und Anlagen, nur unzureichend erfüllt, was wiederum Schwierigkeiten verursacht.¹³⁷ Äußere Schwankungen hingegen lassen sich mit mehr oder weniger großem Aufwand beseitigen.¹³⁸ Fehler verursachen Kosten und auf dem ersten Blick erfordern diese Nacharbeiten oder Ersatzleistungen¹³⁹. Weitere hohe aber nicht sofort ersichtliche Kosten, entstehen durch Kundenabwanderung, Produkthaftung oder durch Rückrufaktionen. Aufgrund dieser Differenzen wurde die Qualitätsmanagementnormierung nach DIN ISO 9000, in denen 20 Elemente hinsichtlich der Zusicherung an die Produktqualität, zu einem Qualitätssystem gehörend, festgelegt. Bearbeitet wurde dies nach nationalen Standards in den 80er Jahren. Die erste Veröffentlichung erfolgte 1987.¹⁴⁰ Die letzte Überarbeitung der ISO-Norm 9000 fand im Jahr 2005 statt. Sie regelt die Begriffe zum Qualitätsmanagementsystem in deutscher, englischer und französischer Sprache. Unter DIN EN ISO 9000 sind DIN ISO 9001, DIN ISO 9004 und DIN ISO 19011 verankert, wobei DIN ISO 9000 Grundlagen und Begriffe zum Qualitätsmanagementsystem definiert und DIN ISO 9001 die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem zur Darlegungsfähigkeit der Produktbereitstellung nach Kundenforderung zur Erhöhung der Kundenzufriedenheit normiert. DIN ISO 9004 gibt die Wirksamkeit und die Effizienz des QM-Systems wieder und DIN ISO 19011 stellt die Anleitung zum *Audit* des Qualitätsmanagementsystems be-

¹³⁷ Berufserfahrung sowie Versuchsreihen des Verfassers bei der Koenig und Bauer AG von 09/2000 bis 09/2006 im Bereich Bogenoffset an den Druckmaschinen Rapida 74, Karat 74, Rapida 74-G sowie Rapida 105, Druckmaschinenmontage sowie Druckmaschinemanual beim Endkunden

¹³⁸ Vgl. Teschner (1997) 12/2

¹³⁹ Garantieleistungen

¹⁴⁰ Matschulat, Holger: Geschichte der ISO 9000 – Geschichte ISO-Normen für Qualitätssicherung, 04/2006

reit.¹⁴¹ Das Ziel, Qualität zu erzeugen, sollte in einem Unternehmen oberste Priorität besitzen, wobei DIN EN ISO 9000 als grundsätzliches Konzept gilt und DIN EN ISO 9001 bis DIN EN ISO 19011 die Qualitätssicherungssysteme (QS-Systeme) definieren. Das maßgebliche Ziel des QS-Systems ist die Kundenzufriedenheit. Da die Normen als Arbeitsanleitungen für die Produkterstellung gelten, kann es kein allgemeingültiges QS-System geben, sondern nur spezifisch für jeden Arbeitsablauf. Eine Zertifizierung ist also nur möglich mit einem eigens erstellten Konzept für den jeweiligen Produktionsfluss und dessen Anwendbarkeit in der Praxis.¹⁴²

Qualität hat in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Viele Druckunternehmen haben das Total Quality Management (TMQ) eingeführt, was zugleich eine neue Geschäftspolitik delegierte. Problematisch dabei ist die ausschließliche Orientierung auf die Steigerung der Qualität des Produktes. Kunden werden regelmäßig informiert, oft gibt es Abteilungen oder Beauftragte in einer Druckerei, die sich mit der Qualitätssicherung beschäftigen und die Möglichkeit der Selbstinformation durch veröffentlichte Qualitätssicherungshandbücher oder Befragungen. Eine Erhöhung der Qualität des Produktes wurde gewährleistet, allerdings fand dieses Qualitätsbewusstsein nicht beim Mitarbeiter bzw. Arbeitnehmer statt, was als einer der entscheidenden Faktoren für den Gesamterfolg gilt, da jeder Arbeitsschritt und jeder Beteiligte daran ein Teil des gesamten Prozesses ist. Ganzheitliches Denken, Erkennen von Zusammenhängen, Verknüpfen von einzelnen Arbeitsschritten miteinander und die Einbeziehung der einzelnen Ergebnisse sind unerlässliche Forderungen an das Qualitätsmanagement. Teschner, prägen vier Grundaussagen über die allgemeine Qualitätserzeugung: „Menschen, die planen und die Planung umsetzen, Materialien, die bezogen und wei-

¹⁴¹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Qualit%C3%A4tsmanagementnorm> (am 03.01.2010)

¹⁴² Vgl. Teschner (1997) 12/2 f.

terverarbeitet werden, Methoden der Behandlung, der Weiterverarbeitung und der Auslieferung und Maschinen zur Bearbeitung und Verarbeitung.“¹⁴³ Dabei gilt der Mensch als entscheidender Einflussfaktor, der zu einem ganzheitlichen Denken und zu einer aktiven Beteiligung motiviert, angeregt und unterstützt werden sollte. Als gemeinsames Ziel gilt die ständige Prozessverbesserung, der Steigerung der Produktqualität und des Qualitätssicherungssystems. Eine Zertifizierung nach DIN ISO 9000 ist umfangreich und besitzt als wichtigsten Nutzenfaktor die dokumentierte Qualitätssicherung. Nach den einzelnen Phasen der Zertifizierung, der Vorbereitungsphase mit Projektorganisation, Bewertung des Momentan-Zustandes, der Planung des Projektes, der Arbeitsvorbereitung und der Schulung der Projektmitarbeiter über Ziele, dem darauf folgenden Aufbau des Qualitätsmanagement-systems der Norm entsprechend, der Einführungsphase und der Auditierungsphase erfolgt die Bestätigung der Zertifizierung, die gleichzeitig als Auszeichnung gilt. Damit ist es dem Unternehmen möglich, eindeutig zu kommunizieren, eine Produktsicherheit und eine Produktqualität zu gewährleisten und gezielt und unbürokratisch auf Kundenwünsche zu reagieren.¹⁴⁴ Nach Meinung der Verfasserin, basierend auf Anwesenheit bei einer Zertifizierung nach ProzessStandard Offset sowie ihrer mehrjährigen Berufserfahrung in zahlreichen internationalen Druckunternehmen, zählt die Zertifizierung hauptsächlich als Aushängeschild zur Anwerbung von Kunden oder zur Rechtfertigung für Preiserhöhungen.¹⁴⁵ Eine kontinuierliche Weiterführung der Standardisierung in Form von Dokumentation und Optimierung der Prozesse bei Nichterfüllung der Toleranzgrenzen findet nur in wenigen Druckunternehmen statt. Oftmals sind dies Druckereien, welche zum Großteil sehr hochwertige Pro-

¹⁴³ Vgl. Teschner (1997) 12/3

¹⁴⁴ Vgl. Teschner (1997) 12/2 ff.

¹⁴⁵ Siehe Anlage 2

dukte herstellen.¹⁴⁶

Einige Eigenschaften von Druckaufträgen lassen sich genau in Werte, Zahlen oder technischen Angaben feststellen, wie Druck-format, Raster, Satzspiegel, Anzahl und Umfang des Auftrages, der Bedruckstoff, die Art der Weiterverarbeitung, die Kosten des Auftrages oder der Liefertermin. Die Beurteilung der Qualität hingegen ist bis jetzt noch nicht genau klassifiziert. Unterschiedliche Qualitätsansprüche hinsichtlich der Anforderungen an das einzelne Produkt und dessen Zweck sind nach wie vor maßgeblich.¹⁴⁷ Eine Tageszeitung unterliegt anderen Ansprüchen als EDV-Formulare, ein Bildband besitzt andere Qualitätskriterien als ein Flyer und die Etiketten einer Mineralwasserflasche und einer Whiskeyflasche besitzen zwar einen ähnlichen Informationsgehalt, hinsichtlich der Inhaltsstoffe, des Preises oder der Gefahrenhinweise, werden aber je nach Produkt auch als Werbeträger, und somit als Imageträger eines Herstellers genutzt.¹⁴⁸

Qualitätskriterien im Offsetdruck lassen sich nach Teschner in zwei Stufen gliedern. Die erste Stufe beinhaltet Merkmale, die optisch sofort visuell erfassbar sind. Dazu gehören *Tonen*, *Schmieren*, Passerdifferenzen, das heißt, keine hundertprozentige Deckungsgleichheit der gedruckten Farben¹⁴⁹, Registerhaltigkeit, also deckungsgleiche Schriftzeilen im Schön- und Widerdruck¹⁵⁰, *Schablonieren*¹⁵¹, Kratzer oder Butzen im Druckbild. In der zweiten Stufe der Qualitätskriterien wird zusätzlich noch eine messtechnische Prüfung erforderlich. Zur subjektiven, empfindungsbezogenen Bewertung gehören die vorlagen- und andruckgerechte Ton- und Farbwertwiedergabe sowie de-

¹⁴⁶ Siehe Anlage 1

¹⁴⁷ Vgl. Teschner (1997) 12/6

¹⁴⁸ <http://de.wikipedia.org/wiki/Etikett> (am 04.01.2010)

¹⁴⁹ http://www.fogra.org/DB/_fogra/FMPro?-db=katalog.fp5&-format=detail.htm&-lay=cgi&Freigabe_janein=Ja&-recid=32954&-find= (am 05.01.2010)

¹⁵⁰ <http://www.typolexikon.de/r/registerhaltigkeit.html> (am 06.01.2010)

¹⁵¹ Vgl. Teschner (1997) 11/68

ren Gleichmäßigkeit über die gesamte Druckauflage.¹⁵² Ungleichmäßigkeiten und Schwankungen in einer Druckauflage zeigen sich im Mehrfarbrasterdruck durch unterschiedliche Farbschichtdicke oder durch Fehler im Farbannahme-verhalten. Da in der zweiten Stufe der Bewertung der Qualität ebenfalls die optische Bewertung des Druckbogens eine Rolle spielt, diese aber von einigen Umfeldfaktoren, wie persönlichem Farb-empfinden des Betrachters oder der Beleuchtung, abhängt, müssen diese durch unterschiedliche Mittel erleichtert werden z. B. durch genormtes Abstimmlicht mit 6500 Kelvin (nicht Lichtart D 50, siehe Kapitel 1.5. Farbmessung) oder den mit gedruckten Kontroll-elementen für Schieben/Dublieren oder für das Farbannahmeverhalten. Licht und Druckfarbe sind für die Einführung einer messtechnischen Qualitätsbewertung die elementaren Größen. Nach Sicht der Autorin werden sofort ins Auge fallende, auffällige visuelle Mängel auf dem Druckbogen behoben, ebenso grobe Toleranzabweichungen. Dies geschieht zumeist mit dem einfachsten Mittel, der Veränderung der Farbschichtdicke mittels der Farbzonenvorstellung an der Druckmaschine. Ursachenforschung basierend auf Qualitätsmisständen findet nur in Fällen statt, die keine andere Möglichkeit der Verbesserung des Druckes mehr bieten. In den meisten Fällen wird eine abweichende Toleranz nur verwischt oder kaschiert anstatt beseitigt.¹⁵³ Physikalische Grundlagen, wie das Wissen um den, für das menschliche Auge sichtbaren *Wellenlängenbereich* des Lichtes, das aus elektromagnetischen Schwingungen besteht oder das Farbensehen, wobei die drei Rezeptoren wellenlängenabhängig unterschiedlich empfindlich sind und je für violettblau, grün oder orangerot reizbar sind, sind von Vorteil.

¹⁵² Vgl. Teschner (1997) 12/6 f.

¹⁵³ Berufserfahrung sowie prakt. Versuchsreihen des Verfassers bei der Fa. Koenig und Bauer AG von 09/2000 bis 09/2006 im Bereich Bogenoffset an den Druckmaschinen Rapida 74, Karat 74, Rapida 74-G sowie Rapida 105, Druckmaschinenmontage sowie Druckmaschineninstruktion beim Endkunden

6 Fazit

Im Zuge des Wettbewerbes und der zunehmenden Globalisierung hinsichtlich der Vergabe der Druckaufträge an nationale und immer öfter an internationale Druckereien ist es vorteilhaft, nach einheitlichen Richtlinien und Kriterien zu produzieren. Die vorhandenen Normungen sind sich im Wesentlichen ähnlich und für die normale Produktion ausreichend. Wichtiger wird die Unterscheidung im Bereich der ausserordentlich hohen Qualität von Druckprodukten, bei denen nahezu jede Abweichung von Vorlage oder Proof eine finanzielle oder imageschädigende Wirkung erzielt. Hierbei meint der Autor zum Beispiel den Druck von Arzneimittelverpackungen, bei welcher die Auflage der vollständig gefüllten Packungen (Arzneimittelverpackung mit Beipackzettel und Medikament – Anm. des Verfassers) stichprobenhaft kontrolliert wird und bei einer festgelegten Qualitätsfehlerquote zu einer Vernichtung der gesamten Produktion, also Verpackung und Inhalt, führt.¹⁵⁴

¹⁵⁴ Berufserfahrung durch den Instruktions-/Montageeinsatz sowie einer Produktionsüberwachung in der Arzneimittelverpackungsdruckerei Eson Pac in Schweden/Vårberg vom 09.10.05 bis 27.10.05 und vom 01.11.05 bis 11.11.05

6.1 Vorteile für den Anwender System Brunner/ Eurostandard*

Die Anwendung des Eurostandard* ist dahingehend vorzuziehen, weil eine, bedingt durch die Messtechnik, sehr schnelle Auswertung und Korrektur des Druckergebnisses möglich ist. Weiterhin ist eine stabilere Qualität, gewährleistet durch die Festlegung der obersten Priorität auf die Graubalance, für sehr hochwertige Drucke (Klasse 0/Klasse 1) mit geringer Schwankungstoleranz möglich. Die Arbeit für den Anwender Eurostandard* erfordert eine zeitaufwendige Analyse aller Komponenten, die oftmals mehrerer Wochen im Vorfeld, unterschiedliche Testdrucke und die Schulung des Personals beinhaltet.¹⁵⁵ Dieser Prozess der Analyse aller Druckproduktionen ist auch im Nachgang (Messungen bzw. Auswertung aller Printaufträge) erforderlich, sichert aber eine stabile, hohe Qualität.

6.2 Vorteile für den Anwender Fogra/PSO

Die Standardisierung nach ProzessStandard Offset ist in Deutschland, aufgrund des Vertriebes und der Zertifizierung durch einen deutschen Verband (Fogra) wesentlich verbreiteter als die Standardisierungskriterien und die Messtechnik von System Brunner, also dem Eurostandard. Dichtewerte und Toleranzen der elementaren Messelemente sind leicht zugänglich bzw. abrufbar, werden oftmals vom Personal „aus dem Kopf“ gewusst und angewendet. Die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Druckereien ist gewährleistet, da eine große Anzahl der Druckunternehmen nach den Vorgaben, also Dichtewerten und ihren Toleranzen, der Fogra produziert, auch ohne eine Zertifizierung. Für die Breitenproduktion, also Druckereien, die sich nicht

¹⁵⁵ Siehe Anlagen 1 und 3

auf hochwertigste Drucke spezialisiert haben, sondern ein Allroundprogramm produzieren, ist nach Meinung des Verfassers die Standardisierung nach PSO die optimale Lösung, da Aufwand und Nutzen vergleichbar sind.

6.3 Blick in die Zukunft

Nach Auffassung der Autorin wird die Zukunft in der Druckproduktion zum einen auf eine Spezialisierung von Offsetdruckprodukten hinauslaufen. Mittelständische Druckunternehmen werden eine Produktpalette im sehr hohen Qualitätsbereich und mit höheren Auflagen produzieren. Unter Umständen werden Spezialprodukte, z. B. *Lenticular-Drucke*, Wertpapiere oder UV-Drucke nur von wenigen, zum Teil im Ausland stationierten Betrieben oder Tochterunternehmen, produziert.

Zum anderen wird es eine große Zahl an Unternehmen geben, die ein Allroundprogramm anbieten. Dies kann einerseits als Internetdruckerei funktionieren, welche von der Druckerei unbearbeitete Datensätze druckt, weiterverarbeitet und dem Endkunden ausliefert, wobei dies zwar kostengünstig ist aber durch die nur oberflächliche Prüfung der Daten (korrektes Datenformat) eine hohe Fehlerquote beinhalten kann. Fehlerhafte Texte werden nicht korrigiert, die Richtigkeit der Datensätze etc. wird nicht oder nur mit Aufpreis überprüft. Andererseits produzieren mittelständische und kleine Unternehmen für ihren Kundenstamm ein vielfältiges Programm, von der Visitenkarte über Handzettel und Briefbogen bis hin zu hochwertigen Präsentationsmappen bzw. Imagebroschüren. Diese Druckereien bieten zumeist das komplette Programm, vom Entwurf bis zum fertigen Endprodukt, an.

Aufträge mit geringer bis mittlerer Auflage werden nach Sicht des Au-

tors zum Großteil auf digitalen Drucksystemen produziert, da sich damit sehr hohe Qualität in geringster Stückzahl (zum Teil ein Exemplar) effizient herstellen lässt.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

Bücher

Böhringer, Joachim/Bühler, Peter/Schlaich, Patrick: Kompendium der Mediengestaltung für Digital- und Printmedien, 3. Auflage, Berlin/Heidelberg 2006

Homann, Jan-Peter: Digitales Colormanagement, 3. Auflage, Heidelberg 2007

Schläpfer, Kurt: Farbmeterik in der grafischen Industrie, 3. Auflage, St. Gallen 2002

Teschner, Helmut: Offsetdrucktechnik – Technologien und Werkstoffe in der Druckindustrie, 10. Auflage, Fellbach 1997

Forschungsberichte

Dolezalek, Friedrich: Standardisierung des Offsetdruckes, Fogra-Nr. 32.126, Wiesbaden/München 2001

Fogra: Forschungsprogramm 2009, München 2009

Kößler, Petra: Fogra-Forschungsbericht Nr. 3.239 - Graubalance und Beeinflussung der Tonwertzunahme im Offsetdruck, München 1985

Kraushaar, Andreas/Geßner Frederike: Fogra-Forschungsbericht Nr. 32.144 - Farbmanagement für Drucke auf aufgehellten Papieren, München 2006

Schulungsdokumentation

System Brunner: Verfahrensbeherrschung in Druck und Vorstufe – Die Voraussetzung für ein funktionierendes Color Management - Schulungsdokumentation, Locarno 2007

PDF-Dateien

Bestmann, Günter: Standardisierung und ihre Umsetzung in Heidelberg-Produkten, 04/2006

Bestmann, Günter: Graubalance-Optimierung – Grundlagen und Anwendung, 02/2009

Böttcher Systeme: Druckwalzenbezüge – Behandlungsvorschriften Flachdruck, 08/2008

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel - Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.0, 08/2009

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra-Offset-Testkeil 1982

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Information – Ugra/Fogra-Digital-Druckkontrollstreifen, 01/2007

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra-PostScript-Kontrollstreifen, 09/2000

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel - Fogra-Kontaktkontrollstreifen KKS, 05/2001

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra Reproduction Test Chart 1999® V2.0 – Ein bewährtes Testelement an neue Bedürfnisse angepasst, 09/2000

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra-Digitaldruck-Skala, 05/2001

Fogra-Forschungsgesellschaft Druck: Kontrollmittel – Ugra/Fogra-Digital-Plattenkeil

Giesel, Dominic: Standardisiertes Wasser macht Drucker glücklich, 04/2007

Grande, Bernd Th.: Die fotografische Plattenkopie

Matschulat, Holger: Geschichte der ISO 9000 – Geschichte ISO-Normen für Qualitätssicherung, 04/2006

Paszti, Thomas: Standardisierung mit ISO-Norm 12647, 08/06

Seidel, Jürgen: Standardisierung im Druckprozess, 11/2008

Wipperfürth, Frank: Standardisiert Drucken, 2005

Würgler, Daniel: Eurostandard System Brunner* - Standardisierung statt Chaos, 11/2003

Würgler Daniel: Original oder Nachahmung – Eurostandard/Globalstandard System Brunner* versus ProzessStandard Bundesverband Druck und Medien e.V., 01/2004

Internet

Altona Test Suite

<http://www.altonatestsuite.de/index.php> (am 07.12.2009)

<http://www.fogra.org>

Beuth Verlag GmbH

<http://www.beuth.de/langanzeige/BS+ISO+13656/34478797.html> (am 12.11.2009)

Bergische Universität Wuppertal Druck- und Medientechnik

<http://www.offset-druck-farben.de/download/downlall.htm> (am 12.02.2010)

Buchmarkt-College

<http://www.buchmarkt-college.de/lexikon/1638-fortdruck.htm> (am 21.01.2010)

Bundesamt für Strahlenschutz

<http://www.bfs.de/de/uv/ir> (am 13.02.2010)

Colour Control

http://www.colour-control.com/farbmessung/druckplattenmessgeraet/icplate/icplate_de.htm (am 28.11.2009)

Digital Werkstatt

http://digital-werkstatt.eu/l_375_Proofger%C3%A4t.htm (am 15.11.2009)

Druckwunsch

<http://www.druckwunsch.de/Rasterweite.150.0.html> (am 13.02.2010)

Freie Enzyklopädie

<http://de.wikipedia.org/wiki/Qualitätsmanagementnorm> (am 03.01.2010)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Etikett> (am 04.01.2010)

<http://de.wikipedia.org/wiki/CIE-Normvalenzsystem> (am 12.02.2010)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Linsenraster-Bild> (am 13.02.2010)

Fogra – Forschungsgesellschaft Druck e.V.

<http://www.fogra.org/about-de/fogragestern.html> (am 17.02.2010)

http://www.fogra.org/DB/_fogra/FMPro?-db=katalog.fp5&-format=detail.htm&-lay=cgi&Freigabe_janein=Ja&-recid=32954&-find
(am 05.01.2010)

GfPM-Online

<http://www.gfpm-online.de/lexikon/lexq.htm> (am 04.01.2010)

Gruene Werkstatt

<http://www.foodmedia.de/wfb/leitfaden/seiten/3070.htm> (am 23.01.2010)

LaserLine

<http://www.laser-line.de/news/182.html> (am 15.11.2009)

ProzessStandard Offset

<http://www.pso-insider.de/index.php?id=7> (am 23.11.2009)

System Brunner

<http://www.systembrunner.ch/db-homepage/templates/document.xml?id=201033&language=DE> (am 03.12.2009)

<http://www.systembrunner.ch/db-homepage/templates/document.xml?id=201044&language=DE> (am 04.12.2009)

<http://www.systembrunner.ch/db-homepage/templates/document.xml?id=201035&language=DE> (am 20.02.2010)

Typolexikon

<http://www.typolexikon.de/r/registerhaltigkeit.html> (am 06.01.2010)

Ugra – Schweizer Kompetenzzentrum für Medien und Druckereitechnologie

<http://www.ugra.de/index.php?session=8321049&show=361> (am 05.12.2009)

<http://www.ugra.ch/index.php?home&lang=de> (am 17.02.2010)

Wissenschaftsstadt Darmstadt

<http://www.dafacto.com/artikel/ar/09877/index.html> (am 12.11.2009)

Abkürzungsverzeichnis und Glossar

Akzidenzdruck

Es sind Drucksachen mit geringem Umfang. Auftraggeber sind meist Betriebe, Privatkunden oder Verwaltungen.¹⁵⁶ Es handelt sich um Gelegenheitsdrucksachen wie Visitenkarten, Briefbogen oder Prospekte.

Amplitudenmodulierte Raster

Die Punktgröße bei amplitudenmodulierten Rastern ist variabel und der Abstand der Mittelpunkte ist gleich.

Audit

(lat. "Anhörung")

Ein Audit ist eine Untersuchung für eine Prozessbewertung und betrieblicher Qualitätsmerkmale

Druckkennlinien

Die Druckkennlinie ist die grafische Abbildung der Tonwertzunahme im Druck. Sie ist abhängig vom Tonwert des Datensatzes, der Druckmaschine, der Farbe und des Druckmaterials.

Drupa

Die Drupa ist die weltgrößte Messe der Printmedien. Sie findet seit 1951 alle drei bis fünf Jahre in Düsseldorf statt.

Dublieren

Rasterpunkte und Bildelemente bekommen durch unterschiedliche Einflüsse einen Schatten. Dieser kann partiell auftreten, in Umfangsrichtung, der gesamten Breite oder über den gesamten Bogen. Ursächlich sind Papierverspannungen, maschinen- oder drucktechnische Einstellung, u.a.. Wahrgenommen wird Dublieren meist als Tonwertzunahme.

¹⁵⁶ Offsetdrucktechnik Fachwortlexikon 19/2

Europaskala DIN 16539

Zusammenstellung der Druckfarben Black, Cyan, Magenta und Yellow. Die Grundlage für die farbmetrische Normung der Farbskalen ist ein Probedruck auf genormten Bedruckstoff und mit ebenfalls genormter Schichtdicke des Farbauftrages. Seit 2002 wurde diese DIN-Norm im Zuge der internationalen Vereinheitlichung ersatzlos gestrichen. Es wird empfohlen, die Norm ISO 2846 anzuwenden.

Farbseparation

Die Farbinformationen einer Bildvorlage (z.B. Digitalfoto im Rot-Grün-Blau-Modus) werden durch die Separation umgerechnet in die druckbaren Farben Cyan, Magenta, Yellow und Black.

Frequenzmoduliertes Raster

Frequenzmodulierte Raster sind gleichgroße Rasterpunkte unterschiedlichen Abstandes zueinander. Es ist ein nichtperiodisches Verfahren, wobei die Helligkeit durch die Anzahl der Punkte entsteht.

Gradation

Die Gradation ist das Maß für die Punktverbreiterung. Dieses besteht aus dem arithmetischen Mittel der Punktverbreiterung von Cyan, Magenta, und Yellow.

ICC-Profil

(International **C**olor **C**onsortium)

Ein ICC-Profil ist ein genormter Datensatz, der den Farbraum eines Farbeingabegerätes bzw. eines Farbwiedergabegerätes beschreibt mit dem Ziel der möglichst farbähnlichen Wiedergabe in einem Ausgabegerät.

ISO 12647

Die ISO-Norm 12647 beinhaltet Kontrollmethoden, Papierarten und die Färbungsstandards für den Offsetdruck. Sie ist die Grundlage des ProzessStandard Offset.

Kompressibilität (lat):

Die Kompressibilität bezeichnet die Zusammendrückbarkeit oder Pressbarkeit eines Stoffes (hier Gummituch). Durch den Druck wird das Volumen verringert.

Lenticular-Drucke

Lenticular-Drucke sind Drucke, welche mit winzigen optischen Linsen oder Prismen einen räumlichen Eindruck, eine Bewegung oder ein anderes Bild - durch Veränderung des Blickwinkels (Wackelbild) – erzeugt.¹⁵⁷

lpi

(Linien per Inch)

Lpi ist ein Maß für die Rasterweite.

LWC

(Light Weight Coated-Papier)

LWC-Papier ist ein leichtes, beidseitig gestrichenes, holzhaltiges Rollen-offset- bzw. Tiefdruckpapier, für Versandhauskataloge und Zeitschriften

Messgeometrie 0°/45° oder 45°/0°

Licht fällt in einem Winkel von 45° zur Senkrechten auf den Messbogen, der Beobachter blickt senkrecht auf den Messbogen. Allgemein bezeichnet sie die Strahlenführung von der Lichtquelle bis zum Empfänger und den Beobachtungswinkel des Betrachters

Mittelton

Der Mittelton ist der Tonwertbereich um 40% und 50%.

Nass-in-nass

Übereinanderdruck mehrere Farben in meist einem Druckgang, wobei die Farben noch nicht getrocknet sind, also nass auf nass gedruckt werden.

¹⁵⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Linsenraster-Bild> (am 13.02.2010)

Normalbeobachter für 2°

1931 entwickeltes CIE-Normvalenzsystem (Verhältnis zwischen Farbwahrnehmung und der Farbvalenz), auf einen Normalbeobachter bezogen, das entspricht etwa einer 1-Euro-Münze, die mit ausgestrecktem Arm vor sich gehalten wird.¹⁵⁸

Opazität

Opazität bezeichnet die Undurchsichtigkeit des Papiers. Durch Zugabe von Holzschliff oder Füllstoffe wie Kaolin, Talkum oder Titanoxyd bei der Papierherstellung kann die Opazität verändert werden.

Pigmentkonzentration in der Farbe

Pigmente sind färbender Bestandteil der Druckfarbe, die Konzentration ist die Menge der Pigmente bezüglich der Gesamtmenge.

Randzonenverhalten

Die Randzone beschreibt den Bereich, der als Tonwertzunahme bekannt ist, also dem Bereich der Punktvergrößerung. Je feiner das Raster, desto größer ist die Summe der Randzonen und desto größer ist auch die Tonwertzunahme. Je größer die Rasterpunkte pro Flächeneinheit, desto geringer ist die Randzonensumme und die Tonwertzunahme.

Rasterweite

Die Rasterweite beschreibt die Fein- bzw. Grobheit der Raster und wird in Linien pro Zentimeter oder Linien per Inch angegeben. Welche Rasterweiten für bestimmte Druckaufträge gewählt werden, hängt vorrangig vom zu verwendenden Bedruckstoff ab. Je hochwertiger die Oberflächenbeschaffenheit des Papiers, desto feinere Rasterweiten sind möglich.¹⁵⁹

¹⁵⁸ <http://de.wikipedia.org/wiki/CIE-Normvalenzsystem> (am 12.02.2010)

¹⁵⁹ <http://www.druckwunsch.de/Rasterweite.150.0.html> (am 13.02.2010)

RIP

(Raster Image Processor)

Daten werden durch eine spezielle Kombination aus Hard- und Software, in eine höhere Seitenbeschreibungssprache (PDF in Rastergrafik) gerechnet.

Sammelform

Sammelformen sind Druckformen mit unterschiedlichen Druckaufträgen. Eingesetzt werden Sammelformen bei annähernd gleicher Auflage, gleichem Druckfarbeneinsatz und gleichem Bedruckstoff.

Schablonieren

Schablonieren wird auch als geistern bezeichnet. Es benennt die Formstrukturrückwirkung durch die Abwicklung der Druckwalzen. Optisch ersichtlich ist dies durch unterschiedliche Farbannahme in den Volltonbereichen des Druckbildes. Ursache kann zu viel Wasser sein, eine ungünstige Anordnung des Sujets (Bildmotiv) oder ein falscher Seitenverreibeinsatz der Farbauftragswalzen.

Schmierer

Schmierer bezeichnet das Zusetzen der Raster bzw. der Halbtöne mit Farbe im Druckbild und auf der Platte. Ursache kann eine zu geringe Feuchtungseinstellung sein, ein zu hoher pH-Wert oder zu geringe Viskosität der Farbe.

Shore-Härte der Walzen

Shore-Härte ist der mechanische Widerstand bzw. die Festigkeit der Oberfläche der Farb- bzw. Feuchtwalzen. Gemessen wird die Shore-Härte mit einem speziellen Härteprüfgerät nach Shore A, DIN 53 505. Die geringste Härte entspricht 0, 100 ist die größte Härte.

Siebdruck

Bei diesem Druckverfahren wird Druckfarbe durch ein Sieb gestrichen. An den nichtdruckenden Stellen ist das Sieb farbundurchlässig. Es können flache und auch geformte Materialien bedruckt werden. Der Farbauftrag ist

durch unterschiedliche Gewebestärke variabel aber die Druckgeschwindigkeit gering.

Streufolie

Bei der Belichtung von Druckplatten im CtF-Verfahren verwendete milchige Folie, die eingesetzt werden, um Filmschnittkanten oder Randbereiche bzw. Schmutz- oder Staubpartikel mit diffusem Licht zu unterstrahlen und damit zu eliminieren. Der Einsatz kann zu Tonwertveränderungen führen..¹⁶⁰

Tonen

Tonen ist das Mitdrucken eines Farbschleiers im nichtdruckenden Bereich und auf der Druckplatte. Ursache können zu niedriger pH-Wert des Feuchtwassers, verschmutzte Feuchtwalzen oder eine Fehljustierung der Druckwalzen oder der Druckplatte sein.

Tonwertzunahme

Die Tonwertzunahme (TWZ) bezeichnet den Effekt, dass der Rastertonwert der Vorlage im Druck einen dunkleren Farbwert ergeben kann.

Trapping

Trapping ist die Überfüllung bzw. der Übereinanderdruck in Randbereichen. Ink Trapping ist die Farbannahmefähigkeit im nassen Übereinanderdruck.

Umkehrosmoseanlagen

Umkehrosmoseanlagen sind Wasseraufbereitungsanlage für „standardisiertes“ Wasser bzw. Prozesswasser (u.a. Konstanthaltung des Härtegrades) mit Luft- und Raumbefeuchtungsoption.

Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes

Der sichtbare Wellenlängenbereich des Lichtes beginnt unmittelbar nach der nicht sichtbaren ultravioletten Strahlung bei etwa 380 nm und endet bei ca. 780 nm. Im Anschluss folgt die Infrarot-Strahlung, die auch als

¹⁶⁰ <http://www.offset-druck-farben.de/download/downloadall.htm> (am 12.02.2010)

Wärmestrahlung bezeichnet wird und ebenfalls nicht sichtbar ist. Der Messbereich liegt zwischen 300 und 700 nm.¹⁶¹

Zeitungsdruck

Der Zeitungsdruck benennt das Rollenoffset-Rotationsdruckverfahren mit geringer Papierqualität aber sehr hoher Druckgeschwindigkeit. Die Tonwertzunahme ist sehr hoch, begründet durch die Saugfähigkeit des Papiers.

¹⁶¹ <http://www.bfs.de/de/uv/ir> (am 13.02.2010)

Anlagen

Versuchsandruck nach Eurostandard* Offset System Brunner.....	XXI
Finaler Andruck für ProzessStandard Offset- Zertifizierung.....	XXIII
Teilnahmezertifikat Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe - System Brunner.....	XXV
Bildkontrastklassen im Color Balance Hexagon System Brunner*	XXVII
Hexagon-Diagramm.....	XXVIII
.....	XXVIII

Anlage 1**Versuchsandruck nach Eurostandard* Offset System Brunner****Versuchsandruck nach Eurostandard* Offset System Brunner****11.02.2009**

Firma: Colordruck Zwickau (jetzt: Förster & Borries Print. Media.
Verlag.)
Industriestraße 23
08060 Zwickau

Druckmaschine: Heidelberg SM 52/5

Druckplatten: Kodak Excel XD (0,15)

Gummituch: Böttcher Top 3200/4 (1,96)

Druckfarbe: IROCART

Black: IRO 75 Process Black S 2890

2BADD A012E L8 (Batch)

Cyan: Process Cyan B 2820 IRO 25

2BADCL00BA L8

Magenta: Process Magenta P 2810 IRO 27

2BADCL0132 L5

Yellow: Process Yellow G 2800 IRO 26

2BADCKO132 L5

Feuchtwasser:

Feuchtwasserzusatz: Böttcher 3021; 2 - 3 %

Temperatur: 8,9° C

Walzenausstattung: Böttcher normal

Farbbelegung: B – C – M – Y (5. DW leer)

Zielwerte Farbdichte:

Für Papiersorte 1. und 2.

B: 1,75

C: 1,45

M: 1,45

Y: 1,4

Für Papiersorte 3.

B: 1,3

C: 1,1

M: 1,1

Y: 1,1

Papier:

1. Bilderdruck glänzend; „Maxi Gloss“; 135 g/m² (BB); Fa. Schneidersöhne
2. Bilderdruck matt; „Luxo Art Silk“ ;135g/m² (BB); Fa. Schneidersöhne
3. Offset „Plano Plus“; 80 g/m² (BB); Fa. Igepa

Testform: 70er Raster
mit Kurve hinterlegt

Info:

- Walzenjustierung in 5. KW (vor ca. 1 Woche)
- Justierung 1 Mal pro Jahr
- Waschmittel: Böttcherin 6003; Rolloplan
- Feuchtwerk Böttcher FR 1000

Anlage 2

Finaler Andruck für ProzessStandard Offset- Zertifizierung

Finaler Andruck für ProzessStandard Offset-Zertifizierung

16.10.2009

Firma: Colordruck Zwickau (jetzt: Förster & Borries Print. Media. Verlag.)
Industriestraße 23
08060 Zwickau

Durchführung Zertifizierung: Ausbildungszentrum Polygrafie e.V.
Annaberger Straße 240
09125 Chemnitz

Vorbereitung:

- Vorbereitung für Zertifizierung ca. 6 Monate
- 4 – 5 Andrucke
- div. Papiersorten ausprobiert

Praktische Durchführung:

- Zertifizierung nach Papierklasse 2
 - CieLAB-Werte vorher an Maschine ermittelt:
- | | |
|----|------|
| B: | 1,95 |
| C: | 1,41 |
| M: | 1,41 |
| Y: | 1,29 |
- ☐ Referenzen auf Bogen
 - Andruck unter Produktionsbedingung
 - keine neuen Gummitücher, kein frisches Feuchtwasser, Walzen nicht neu justiert, allg.: keine optimalen Bedingungen
 - Vergleich der Farbe: nass – trocken,
Trockenwerte relevant für Messung
 - während Andruck: neue Magenta-Platte, da im 40er Raster
Tonwertzunahme zu hoch ☐ Korrektur der Kurve
 - dE*, 80 %, 40 % gemessen

Auswertung:

- Ausmessen der Druckbogen im getrockneten Zustand
- 43. KW (19.10.2009-23.10.2009)
- Einschicken der Messergebnisse und der gemessenen Bogen an das Sächsisches Institut für die Druckindustrie (SID)
- Ausstellung des Zertifikates

Anlage 3

**Teilnahmezertifikat Verfahrensbeherrschung in Druck und
Druckvorstufe - System Brunner**

ZERTIFIKAT CERTIFICATE CERTIFICAT CERTIFICATO



Teilnahmezertifikat

Silvia Bergelt



hat am 11./12. November 2008 am Schulungsseminar

Verfahrensbeherrschung in Druck und Druckvorstufe

von System Brunner teilgenommen.

Folgende Themen bildeten den Schwerpunkt der Veranstaltung:

- Basiswissen Offsetdruck
- Qualitätssicherung und -steuerung im Offsetdruck
- Bildkontrast-Lehre nach System Brunner
- Definition des Druckstandards Eurostandard System Brunner®
- Mess- und Regeltechnologie mit Instrument Flight®



System Brunner

Locarno, 12. November 2008

Elmar Metzger
Kursleiter, Elmar Metzger

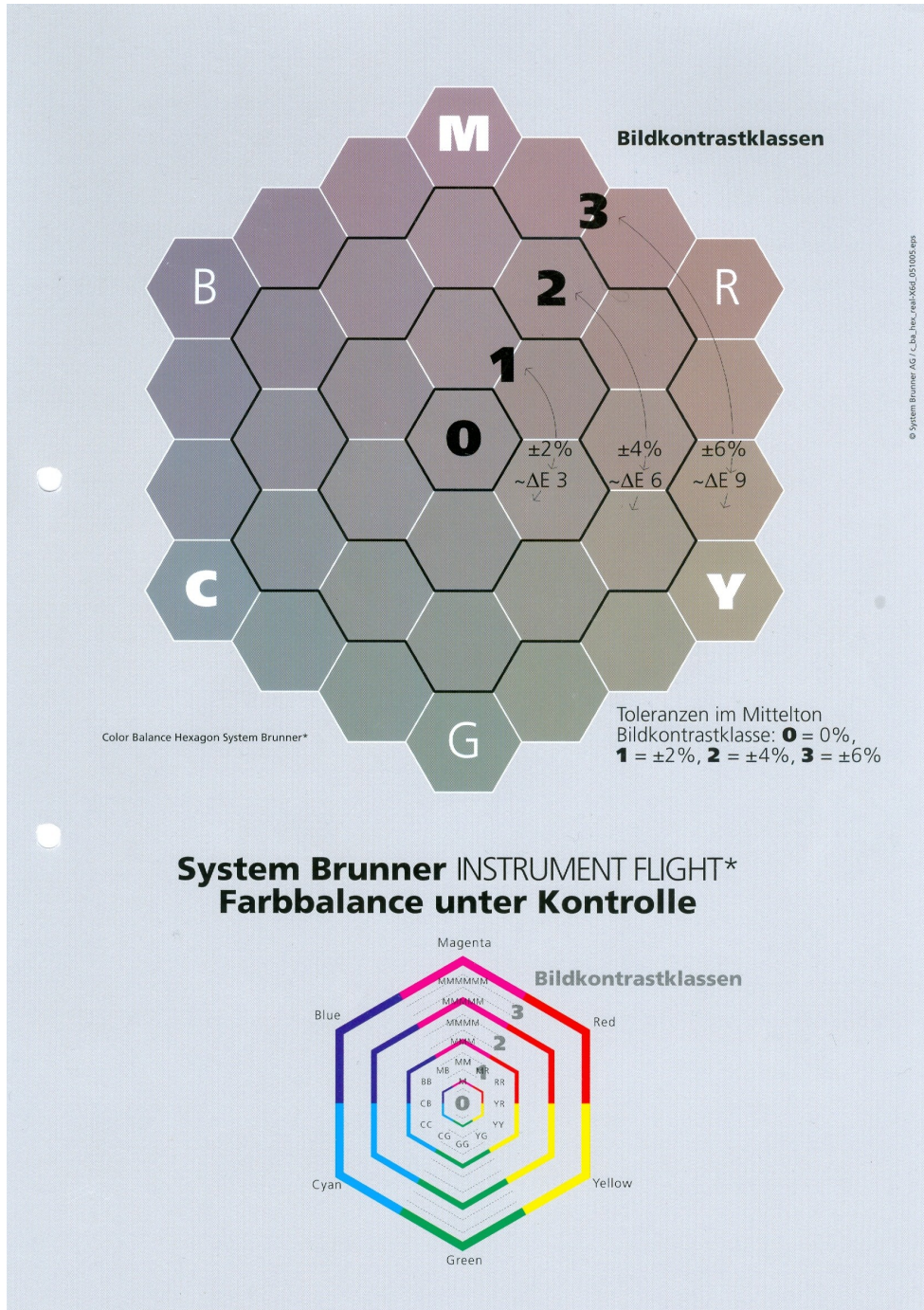
System Brunner AG • Via B. Luini 12 • CH-6600 Locarno • Tel. +41 (0)91 759 73 00 • Fax +41 (0)91 752 13 19 • admin@systembrunner.ch • www.systembrunner.ch

Zertifikat Certificate Certificat Certificato

Anlage 4

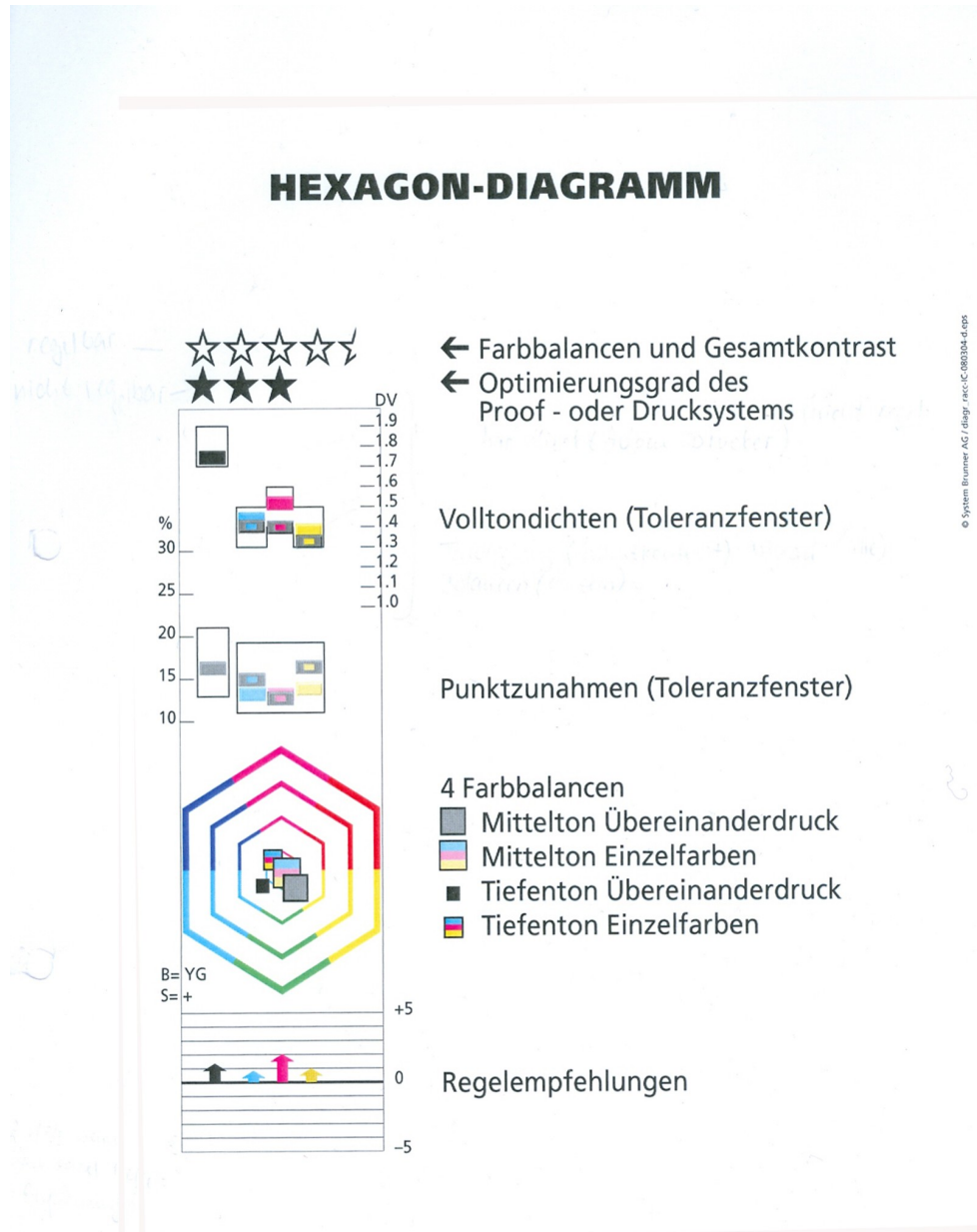
Bildkontrastklassen im Color Balance Hexagon System

Brunner*



Anlage 5

Hexagon-Diagramm



DV 0,10 \approx 3% TWZ

System Brunner INSTRUMENT FLIGHT*
Farbbalance unter Kontrolle

8 Selbständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema „Möglichkeiten der Standardisierung im Offsetdruck - Ein Vergleich der zertifizierbaren Standardisierungsmöglichkeiten ProzessStandard Offset der Forschungsgesellschaft Druck e.V. (Fogra) und Eurostandard der Firma System Brunner mit besonderer Betrachtung des Offsetdruckes und dessen Qualitätskriterien“ selbständig und ausschließlich unter Zuhilfenahme der angegebenen Quellen angefertigt wurde.

Silvia Bergelt

Mittweida, den 24. Februar 2010